

病原性細菌에 의한 잉어의潰瘍性疾病에 관한
組織病理學的 研究

朴 守 一 • 田 世 圭

HISTOPATHOLOGICAL STUDIES ON THE DISEASE CAUSED BY
PATHOGENIC BACTERIA OF THE CARP

Soo-II PARK* • Seh-Kyu CHUN*

Since the summer of the year 1972 ulcer disease of common carp, colour carp and goldfish had suddenly spread widely and caused a serious mortality at fish farms especially around Gim-hae and Yang-san, near Busan.

The present study aimed to find out the causative organisms, histopathological changes and the way of treatment, and the results are summarized as follows:

Two kinds of pathogenic bacteria, i. e. *Chondrococcus columnaris* and *Aeromonas* sp. were isolated from the mucus of the lesion.

According to the macroscopic findings, these symptoms began with the hemorrhagic spots under scales which fell out, after the collapse of the dermis, which was followed by lesion to form ulcer, and then the muscle was exposed.

The fin was eroded mostly from the distal part, but sometimes from the basal part.

Gills showed grey colour, and this part of the tissue collapsed.

According to the histopathological findings, the dermis was exposed after the collapsed of the epithelium of the skin, and the necrosis of the musculature occurred, the muscular fibre being destroyed.

The epithelial cells of gill tissue proliferated, thus gill filaments were conglutinated and collapsed.

Fatty degeneration happened at the liver but the other organs seem to be normal.

Treatment with the following mixtures were effective the water temperature of 22~25℃, but not effective when the temperature was under as low as 13~15℃.

Mixture 1.

Aivet (HB-115·HCl)	0.3ppm
Malachite green	0.2ppm
Dipterex	0.4ppm

Mixture 2.

Furanace (P-7138)	0.05ppm
Malachite green	0.2ppm
Dipterex	0.4ppm

When lesion healed, the epithelium, dermis, and the muscular fibre were regenerated.

*釜山水產大學, Pusan Fisheries College.

緒 言

1972년 여름 이후 어류의 케양성 질병이 각처에서 갑자기 발생하여 양어가들에게 많은 피해를 입히고 있다. 경남 김해군 양어장에서는 1972년 7월 부터 3~4개월이 걸쳐 거의 매일 200~300마리의 금붕어가 케양성 질병으로 폐사하였다. 또한, 1973년 9월 이후 양산군 등지의 양어장의 잉어, 비단잉어에서도 이 병이 대량 발생하였다. 일본에 있어서도, 1972년부터 1973년에 걸쳐 각지에서 잉어, 비단잉어 및 금붕어 등이 케양성 질병으로 인해 많은 폐사를 일으킨 것은 다음과 같다. 케양성 질병에 관해서는 齋永(1972)가 잉어의 케양성 질병에 대해서, 森本(1973), 高瀬 등(1973)이 비단잉어의 케양성 질병의 원인과 치료에 관한 것이 있다. 또한, 瀬島・藤井(1973)은 금붕어 환부의 육안적 관찰, 원인 및 치료에 대해서 보고했다. 高瀬 등(1973), 黒木(1972)는 케양성 *Epistylis* 를 보고한 바 있다. 그러나, 케양성 질병에 관한 조직병리학적 조사는 많지 않다. 즉, Mawdesley-Thomas (1969)가 금붕어의 케양성 질병에 대해서, 宮崎・江草(1972)가 금붕어의 真菌性 肉芽腫症에 관해 조직병리학적 으로 조사했고, 江草・森田(1971)의 은어 케양성 질병에 관한 조직병리학적 조사가 있을 따름이다. 그래서, 저자들은 잉어의 케양성 질병의 원인과 치료법을 밝히기 위하여, 1972년 8월부터 1973년 11월까지 잉어의 케양에 대한 세균학적 및 조직병리학적 조사를 하였고, 치료 실험을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 끝으로 이 실험에 많은 협조를 해 준 부산 수대 어병학 실험실의 이 종백, 김 대식과 실험 재료를 제공해준 김 종만 재군에게 사의를 표한다. 그리고 治療藥을 提供하여 준 大日本製藥會社와 山之内製藥會社에 感謝드린다.

材 料 및 方 法

1972년 8월부터 1973년 11월까지 김해, 양산, 부산 등지의 양어장에서 채집한 케양성 질병에 걸린 금붕어 56마리(전장 5~8cm), 보통잉어 118마리(전장 13~23cm)와 비단잉어 46마리(전장 12~14cm)를 육안적으로 관찰하는 동시에 병원성 세균의 분리, 조직병리학적 조사와 치료 실험을 다음과 같이 실시했다.

組織病理學的 調查 :

患部는 중성 formalin 용액 및 bouin액에 고정했으며, 節法에 따라 4~8 μ 의 절편을 만들었다. 염색은 hematoxylin-eosin 및 ziehl's fuchsin 등으로 患部組織의 病變과 細菌의 有無를 관찰했다.

細菌學的 調查 :

病原體의 조사는 病魚의 아가미, 비늘 및 지느러미의 생체 표본에서 기생충의 有無를 관찰한 후, 病原菌의 분리에 利用되는 특수 배지를 사용하여 순수 분리 배양을 했다.

菌培養에는 患部의 深部 粘液 및 아가미 粘液를 白金耳로 採取하여, 각각 TY 培地(Bacto-tryptone 0.3%, Yeast extract 0.2%, Agar 1.5%, pH 7.2)와 PMN 培地(Polypeptone 1.5%, Meat extract 0.75%, NaCl 0.5%, Agar 1.5%, pH 7.2)에 도말하였으며, TY 培地에서는 25℃ 48~72시간, PMN 培地에서는 25℃, 24시간 배양하였다. 分離菌에 대해서는 기존 방법으로 형태학적 및 생화학적 특성을 조사하였다.

治療 實驗 :

치료 실험의 약품은

혼합액 1.

Aivet (HB-115·HIC)	0.3ppm
Malachite green	0.2ppm
Dipterex	0.4ppm

病原性細菌에 의한 잉어의 潰瘍性疾病

혼합액 2.

Furanace (p-7138)	0.05ppm
Malachite green	0.2ppm
Dipterex	0.4ppm

을 사용했으며, 약욕후 3일만에 완수하였다.

치료 실험에 사용한 病魚는 금붕어(전장 5~8cm) 30마리, 잉어(전장 15~23cm) 100마리와 비단잉어(전장 12~14cm) 30마리였다.

각 치료 실험군은 患部の 크기에 따라 구분하여 2마리씩 50l 들이 풀리 수조에 넣고 산소를 충분히 공급하였다. 또한, 치료 실험은 수온을 22~25℃ 와 13~15℃ 두 군으로 나누었으며, 無處理對照群을 두어 치료 효과분 비교 관찰하였다.

實驗 病魚는 매일 관찰했고, 生死, 患部の 육안적 및 조직학적 조사를 하였다.

結果 및 考察

病原菌 調査

금붕어 및 잉어의 몸 표면에는 출혈반점이나 궤양이 형성되어 있었으며, 양어지에 따라서는 물이나 백점병이 발생하고 있었다. 또한, 患部에는 수생균이 착생한 것도 있었으며, 아가미에서는 *Trichodina* sp.가 관찰될 때도 있었다.

조사한 患部에는 黃色 덩어리가 관찰되기도 했다. 이것을 고배율로 관찰하니 주로 3~8×0.4~0.6μ의 長桿菌으로 이루어져 있었다. 또한 一端을 他物에 부착하여 몸을 흔드는 특징적인 운동을 하고 있었다. 그리고, 患部의 점액질과 아가미의 점액에서는 많은 수의 長·短桿菌이 혼합되어 있는 것을 관찰할 수 있었다.

잉어(전장 16cm) 2마리의 복부 및 측면에 형성된 직경 1cm 내외의 궤양의 점액과 아가미의 점액에서 분리한 세균 균주 A 및 B의 형태학적 특징은 Table 1과 같다.

Table 1. Morphological characteristics of the bacteria isolated from the lesion of the carp.

	Strain A	Strain B
Shape	short rod	long rod
Size	1.8~2.8×0.8~1.4μ	3~8×0.4~0.6μ
Gram	—	—
Motility	+	+
Flagella	a single polar flagellum	none
Agar colonies	circular, light yellow, moist, glistening, slightly raised	irregular edges, yellow, little dry, flat
Broth culture	+	+

Table 1에서 보는 바와 같이 분리균 A는 Gram 음성인 短桿菌이며, 크기는 1.8~2.8×0.8~1.4μ이었다.

평판 배지에서 25℃에 24시간 배양하니 직경 1mm 내외, 48시간 후에는 2mm 내외의 집락을 형성했다. 집락의 형태는 원형이며 주변부가 원활하고 중앙부가 약간 볼록한 편이었다. 또한, 습윤성의 광택을 띠며 처음에는 유백색이지만 시간이 지남에 따라 담황색이 되었다.

분리균 B는 gram 음성, 長桿菌이며 크기는 3~8×0.4~0.6μ이다. 환부에서 바로 검경하면 長桿菌 외에 珠狀의 micrccyst를 관찰할 수 있었다. 또한 평판 배지상에서 분리 직후에는 완만하게 기어 다니는 운동성을 보였다.

또한 형성된 집락은 주변부가 불규칙했으며 황색을 띠는 평범한 형태였다. 그러나 繼代함에 따라 세균의 크기

나 운동성이 감소되고, 집락의 형태는 원형으로 변했다. 액체 배지에서는 배지의 맨 윗쪽, 즉 공기와의 접촉면 가까이에 황색 막을 형성하고 또 시험관 벽을 따라 번식하는 것이 특징적이었다.

분리균 A의 생화학적 특징은 Table 2-1과 같다.

Table 2-1. Comparison of biochemical characteristics of present isolated strain A and motile *Aeromonas*

	Bergey's Manual (1957)	Egusa (1965)	Kusuda (1970)	Hoshina (1962)	Author		
Characteristics	<i>A. liquefaciens</i>	<i>A. punctata</i>	<i>A. hydrophila</i>	<i>A. liquefaciens</i>	<i>A. punctata</i>	Strain A	
VP reaction		—		+	+	+	
MR test	—		—	60.0	+	—(+)	—
Indole production	+	+	+	+	+	+	+
MB reduction	+		+		+		+
Nitrate reduction	+		+		+	+	+
Cytochrome oxidase				+	+	+	+
Catalase	+		+		+		+
Oxidase					+		+
Gelatin liquefaction	+	+	+	+	+	+	+
Milk coagulation	+	+	+				+
H ₂ S production	+	+	+	—	+	+	+
Ammonium production	+		+		—		—
Carbohydrate utilization							
Glucose	AG		AG	+	A	+	AG
Fructose	AG		AG	+	A	+	AG
Rhamnose	—		—	12.0	—	—	+
Arabinose	—		—	64.0	—	+	—
Xylose				—	—	—	—
Galactose	AG		AG		A		AG
Mannose	AG		AG		AG		AG
Lactose	A	—	—	80.0	—	—	—
Sacchrose	AG		AG		A		A
Maltose	AG		AG	—	A		AG
Raffinose	A		—	—	—	—	—
Glycogen			A		A		A
Dextrin			A		AG	+	AG
Starch	AG		AG	—	AG		A
Mannitol	AG		AG	+	A	+	A
Inositol	A		—	—	—	—	—

A : Acid, G : Gas

Table 2-1에서 보는 바와 같이 균주 A는 VP 반응 및 Indole 생산성이 양성이며, MR 시험은 음성이었다. 또한, methylene blue와 초산염을 환원했으며, cytochrome oxidase, catalase, oxidase 반응은 모두 양성이고 gelatin을 액화했다. 그리고 황화수소 생산은 양성이었으나 암모니아 생산은 음성이었다.

당류의 이용에는 glucose, fructose, galactose, mannose, maltose, dextrin 및 starch를 산화시키고 가스를 생산했다. sacchrose와 glycogen은 산화했지만 가스는 생산하지 않았다.

Aeromonas liquefaciens (*A. hydrophila*, *A. punctata*)는 담수 어류의 주요 병원균의 일종이지만 江草(1967)의 보고에 의하면 이 병원균은 條件病原体로서 환경조건에 따라 폭발적으로 발생한다고 했다. 種의 결정을 하지 못한 이유로서 Table 2-1에 명시된 것과 같이 MR 시험에 있어서 江草(1965), 楠田等(1970)와 差異가 났고 Bergey's Manual(1957)과는 같은 결과였기 때문이다.

Ammonium 생산에 있어서는 楠田等(1970)와 같은 결과였으나 Bergey's Manual(1957)과는 차이가 있었다.

病原性細菌에 의한 잉어의 潰瘍性疾病

그 외에는 유사한 결과였는데 江草等(1965)와 楠田等(1970)은 *A. liquefaciens*로 保科(1962)는 *A. punctata*로 했다. Bergey's Manual(1957)에 기재된 *Aeromonas* 屬과 저자의 분리균 A가 일치되었으며, 운동성이 있는 *Aeromonas* 屬 중에 *A. liquefaciens*는 고기에 대한 病原성이 미확인 되었다고 기재되어 있으며, *A. punctata*는 傳染性 貧血症을 일으키고, *A. hydrophila*는 敗血症을 일으킨다고 했다.

저자의 관찰로서는 폐양이 형성된 患部에서 *Aeromonas* 屬 菌과 *C. columnaris* 菌이 같이 분리되었으며, *Aeromonas* 菌만으로 야기되는 증상을 관찰할 수 없었으므로 *Aeromonas* sp.로 표시하기로 했다.

분리균 B의 생화학적 특징은 Table 2-2에 표시했다.

Table 2-2. Comparison of biochemical characteristics of present isolate, strain B and Myxobacteria

Characteristics	PACHA & PORTER (1968)		WAKABAYASHI (1966)	Bergey's manual (1957)	Author
	<i>Cytophaga psychrophila</i>	<i>Chondrococcus columnaris</i>	<i>Chondrococcus columnaris</i>	<i>Chondrococcus columnaris</i>	Strain B
Growth at 25°C	—	+	+	+	+
Indole production	—	—	+	—	—
Nitrate reduction	—	—	+	—	+
Cytochrome oxidase	—	+	+	—	+
Catalase	+	+	+	—	+
Gelatin liquefaction	+	+	+	—	+
Milk coagulation	—	—	+	—	+
H ₂ S production	—	+	+	+	+
Ammonium production	—	—	+	—	+
Carbohydrate utilization					
Glucose	—	—	—	—	—
Fructose	—	—	—	—	—
Lactose	—	—	—	—	—
Sacchrose	—	—	—	—	—
Galactose	—	—	—	—	—
Arabinose	—	—	—	—	—
Xylose	—	—	—	—	—
Mannose	—	—	—	—	—
Glycogen	—	—	—	—	—
Starch	—	—	—	—	—

Table 2-2에서 보는 바와 같이, 분리균 B는 methylene blue와 초산염을 환원하고 gelatin을 액화하며 우유를 응고시킨다. 또한, 황화수소와 암모니아의 생산은 볼 수 있으나 indole은 생산하지 않았다. 그리고, 당류는 전혀 이용하지 않았다. 발육 온도는 15~30°C였으나 25~30°C가 최적이라 추정된다.

담수어류에서 분리되는 病原性 粘液細菌 中, 냉수성 어류에 질병을 일으키는 *Cytophaga psychrophila*와 구별되는 *Chondrococcus columnaris*는 오래 전부터 담수어의 아가미 病原菌으로 알려져 왔다.

저자들이 분리한 菌株 B가 Myxobacteriales 目에 속하게 된 것은 滑走운동과 특유한 屈曲성이 있었던 점이고 球狀의 microcyst를 형성하는 것으로 Myxococcaceae과라 할 수 있으며 fruiting body가 용해되지 않는 점으로 *Chondrococcus* 屬이라 판단했다.

Davis(1956), 若林等(1966), Pacha (1968) 등이 지적한 바와 같이 患部에서 직접 도말한 菌의 길이는 3~8μ이나 되며, gram 음성이었다.

또한, 이들이 주장한 fruiting body 형성이 명백하며, microcyst는 1μ으로서 위의 보고자들과 일치했다. Table 2-2에 표시된 것과 같이 생화학적 실험이나 탄수화물 이용성에 있어서도 다른 점이 없었으므로 菌株 B를 *Chondrococcus columnaris*라 同定했다.

肉眼的 所見

患部는 魚體의 軀幹部, 지느러미 등 어느 부위에서나 형성되며, 궤양은 몸 표면의 한 곳에 나타나는 때가 많았다. 수은 25℃ 전후에서는 비늘 밑에 출혈성 반점이 생긴 후 48시간 이내에 궤양이 형성되고 1주일 이내에 폐사하였다.

궤양성 질병의 초기 증세로, 軀幹部에는, 비늘 밑에 출혈 반점이 한 두개 나타났고 차차 鱗囊에 水腫이 생겼다. 시간이 경과함에 따라 출혈 반점은 數個의 비늘 밑으로 퍼져가며, 그 部位의 비늘은 일어서고 팽윤하게 된다(Fig. 1). 이어 팽윤부 중앙의 비늘이 먼저 탈락되어 그 주위의 비늘은 며들러 있게 된다. 따라서 붕괴된 진피가 허영게 노출된다(Fig. 2). 때로는 노출된 진피의 일부에서는 *Chondrococcus columnaris*의 집락인 황색 덩어리를 볼 수도 있었다.

보다 진행되면, 患部는 확대되고 진피가 가리거리 찢어져 구멍이 뚫리게 되며 출혈성 炎症으로 근육이 노출된다(Fig. 3). 증세가 더욱 악화되면 鱗部 患部에서는 脊椎骨이 尾柄部에서는 尾椎骨이 노출되기도 한다(Fig. 16).

지느러미에서도 病變을 볼 수 있다. 患部의 發達은 지느러미의 先端部에서 基部쪽으로 진행되거나, 基部에서 先端部를 향해서 진행되기도 한다. 지느러미는 結合組織이 부식되어 연조나 가시가 노출된다. 이어서 그 지느러미 전체의 結合組織이 붕괴되어 침식되므로 가시나 연조가 基部만 남기고 완전히 소실되거나, 또는 지느러미 전체가 소실되기도 한다. 그 후 이 患部가 基部의 근육조직에 확대되면 담기골이 노출되며, 軀幹部의 근육까지 붕괴시킨다(Fig. 16).

아가미에서의 病變은, 초기에는 빈혈 증세가 나타나며 색염이 붕괴된다. 이어 군데군데 회백색을 띠게 되고, 붕괴된 색염은 떨어져 나간다(Fig. 10).

解剖 所見으로서는 간장에 빈혈 기미를 볼 수 있을 정도이며, 다른 기관에서는 病變을 인정하기가 곤란했다.

組織病理學的 所見

금붕어 및 잉어의 궤양성 질병을 조직병리학적으로 보면 다음과 같다.

表 皮

眞皮 및 아가미에 *Chondrococcus columnaris* 균이 순수 배양한 것처럼 잘 번식되었으며, 피부와 근육조직의 붕괴가 주 증세로 된 病變이다.

궤양성 질병의 초기 증세로서 비늘 밑에 작은 출혈 반점이 나타나는 정도에는 上皮下層의 結合組織層에도 출혈이 나타난다. 출혈이 심해짐에 따라 上皮細胞의 配列이 흩어진다. 表皮層의 일부 혹은 전부가 용해 괴사한 上皮 층에는 붕괴된 赤血球 및 上皮細胞가 變性되어 硝子樣物質과 核이 용해되어 파립이 산재한다(Fig. 4). 이와 같은 部位에는 소수의 *C. columnaris* 균이 산재되어 있으며, 上皮細胞가 침입된 상태가 보인다(Fig. 5).

이와 같이 眞皮에 출혈이 일어나고 上皮細胞가 괴사되는 것은 *C. columnaris* 균의 침입에 의한 것인지는 알 수 없으나 비단 잉어의 경우는 물이 등의 외부 기생충이 있는 양어지에서 이와 같은 궤양성 질병이 많이 생긴 것으로 미루어 보아 상처로부터 침입된 *C. columnaris* 균의 번식 때문이라고 저자들은 생각하고 싶다.

다시 증세가 진행되면 上皮는 완전히 용해되어 소실되고 眞皮가 노출된다. 붕괴되어 노출된 眞皮 주변 上皮組織은 水腫性 變性을 일으켜 그 基底細胞는 위축된다. 이 部位의 上皮細胞는 핵막이 짙게 염색되고 핵이 팽윤된다(Fig. 6). 皮下脂肪組織에는 세포 침윤이 보이나 근육조직에는 변화가 나타나지 않는다. 眞皮가 노출된 部位에는 광범위하게 *C. columnaris* 균이 結合組織層에 번식된다(Fig. 7). 이와 같이 *C. columnaris* 균의 번식때문에 結合組織의 균질적인 硝子化가 일어남에도 結合組織에는 細胞浸潤이 나타나지 않는다. 皮下의 脂肪組織에는 심한 細胞浸潤이 일어나고 이 部位에도 眞皮에서 파급된 *C. columnaris* 균의 번식이 보인다(Fig. 6).

筋肉組織

脂肪組織이 있는 部位의 근섬유는 심한 凝固壞死가 일어나고 근섬유의 斷裂이 생겨 초와 같은 덩어리로 나타난다. 더 깊은 쪽의 근섬유는 橫紋이 소실되어 보이지 않으며, 일부는 斷裂된다. 이와 같이 變性된 근섬유 束間에는 심한 細胞浸潤과 毛細血管의 울혈이 보인다(Fig. 8, 9).

다시 악화되면 眞皮에 있는 結合組織은 水腫의으로 붕괴되어, 근섬유는 절단되고 엉켜진 실 모양으로 된다.

病原性細菌에 의한 잉어의 潰瘍性疾病

患部를 임의로「조직표본을」만들어도 *C. columnaris* 균은「관찰하기」힘든다.

증세가 보다 진행되면 근육조직이 노출된다. 이 상태에서는 근육조직의 표면에 析出된 類纖維素가 덮여 있을 때가 많다. 이 때는 근섬유가 凝固壞死된 상태이다.

아 가 미

아가미 上皮細胞에 *C. columnaris* 균이 번식하면 새판이 유착된다. 이와 같은 새판의 유착은 반드시 선단에서만 생기는 것이 아니고 중앙부나 기부에서도 초기 유착이 나타난다. 대체로 그 기부에서 아가미 유착이 나타난다. 따라서, 유착 초기에는 새엽이 뚝뚝이 보인다.

다시 진행되면 새판의 선단까지 유착되어 아가미는 棍棒狀을 나타낸다(Fig. 11). 새판 선단의 上皮細胞와 새엽 사이에 *C. columnaris* 균의 번식이 관찰된다. 특히 비단세포의 침윤이 심해서 유착 모양이 더욱 심해진다(Fig. 12).

병세가 더욱 진행되면 새로 번식된 上皮細胞는 핵농축, 핵팽윤 또는 핵붕괴 등 각종의 核變性을 일으키면서 괴사된다. 괴사된 세포는 차차 그 기부에서 탈락되어 角鰓軟骨이 노출된다. 이 때는 혈관벽이 파괴되어 심한 출혈이 일어난다.

肝組織

내장에서는 간의 脂肪變性이 있으며 그 외의 기관에서는 病變을 인정하기 힘들다(Fig. 13).

이러한 간조직의 병변은 후기 증세이므로 그 원인은 患部의 새판이 혈액에 의해 간으로 운반되었기 때문이라 생각된다(畑井・保科, 1971).

Davis(1956), 若津等(1967) 이 주장한 것과 같이 *C. columnaris* 균에 의한 증세로 지느러미가 칙칙당하고 아가미 조직이 괴사·붕괴되어 몸 표면의 근육조직이 노출되는 瘻양이 나타났는데 저자들이 관찰한 瘻양성 질병의 육안적 소견도 같았다.

조직병리학적 소견에서도 역시 같은 결과였다. 즉, 上皮가 붕괴되고 眞皮가 용해되면서 結合組織과 근섬유 및 結合組織의 變성과 더불어, 출혈, 細胞浸潤 및 *C. columnaris*가 번식된 것을 볼 수 있었다.

Davis(1956)의 보고에 의하면 *C. columnaris*가 結合組織에 침입하는 親和性이 있다고 지적했으며, 저자들의 관찰에서도 피부의 結合組織과 아가미의 結合組織에서 *C. columnaris*의 번식이 확인되었다. 그러나, 각 臟器에서는 병원균도 심한 病變도 관찰되지 않았다.

이 병에 있어서는 患部의 조직 중세 *C. columnaris* 이외에 몇 종의 桿菌이 섞여 있었으나 *Aeromonas* sp. 이외에는 병원균의 특징을 가진 것은 없었다. 분기한 *Aeromonas* sp.도 근육에서는 관찰할 수 없었고 출혈이 심한 患部에서 검출한 것이기 때문에 *C. columnaris*와 같이 침입한 것인지, 물기가 기생한 部位로 침입하여 *C. columnaris* 균의 침입을 용이하게 한 것인지에 관해서는 밝히지 못했다.

江草(1967)에 의하면 *Aeromonas* 균은 敗血症으로 全身疾患을 유발시킨다고 했으나 瘻양이 한 곳에서만 형성되는 예가 많은 것으로 보아 이 瘻양병은 *C. columnaris* 균에 의한 病變이라 생각된다.

治 療

瘻양성 질병을 치료하기 위한 예비 실험으로 금붕어에 대해서 formalin 33ppm 및 malachite green 0.2ppm 혼합제를 양어지에 산포하거나, HB -115·HCl 3ppm 혹은 P-7138 1ppm에 單獨 單時間 약욕시켰으나 치료효과를 전혀 얻지 못했다. 그래서 아테와 같은 약품을 혼합하여 치료 실험하여 얻은 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. Effects of therapeutic chemicals tested for the treatment of the Ulcer

Chemicals	Diameter of the ulcer (cm)	Days for therapeutic bathing			Days after the therapeutic bathing								Temperature (°C)		
		1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8			
HMD :															
HB-115 · HCl	0.3ppm >1	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+		22—25
Malachite green	0.2ppm 0.5—1	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+		
Dipterex	0.4ppm <0.5	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+		
PMD :															
P-7138	0.05ppm >1	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+		22—25
Malachite green	0.2ppm 0.5—1	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+		
Dipterex	0.4ppm <0.5	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+		
HMD :															
HB-115 · HCl	0.3ppm >1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		13—15
Malachite green	0.2ppm 0.5—1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Dipterex	0.4ppm <0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
PMD :															
P-7138	0.05ppm >1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		13—15
Malachite green	0.2ppm 0.5—1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Dipterex	0.4ppm <0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Control	>1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		22—25
	0.5—1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	<0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Control	>1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		13—15
	0.5—1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	<0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

—, +, ++, ###; Level of therapeutic change.

— : No therapeutic change, + : 30%, ++ : 30—70%, ### : 80%

藥浴 實驗 1.

제양의 크기(직경) 0.5cm 이하인 病魚를 수온 22~25°C에서 HMD(Table 3의 처방) 혼합액에 약욕시키니 약욕 후 2일이 되니 근육의 출혈이 중지되고 患部 주위에 일어서 있던 비늘이 떨어지기 시작했다. 그 후 患部 표면이 얇은막으로 덮이기 시작했으며 患部 주변에서부터 가운데로 表皮가 재생되었다. 7일 후에는 表皮가 완전히 재생 되었으며, 치유된 부분의 색깔이 정상 부위의 것과 비슷해졌다. 그러나, 아직까지도 치유된 부분이 정상 부위보다 옅음 들어 있었다(Fig. 14). 치료 도중 폐사한 고기는 없었다.

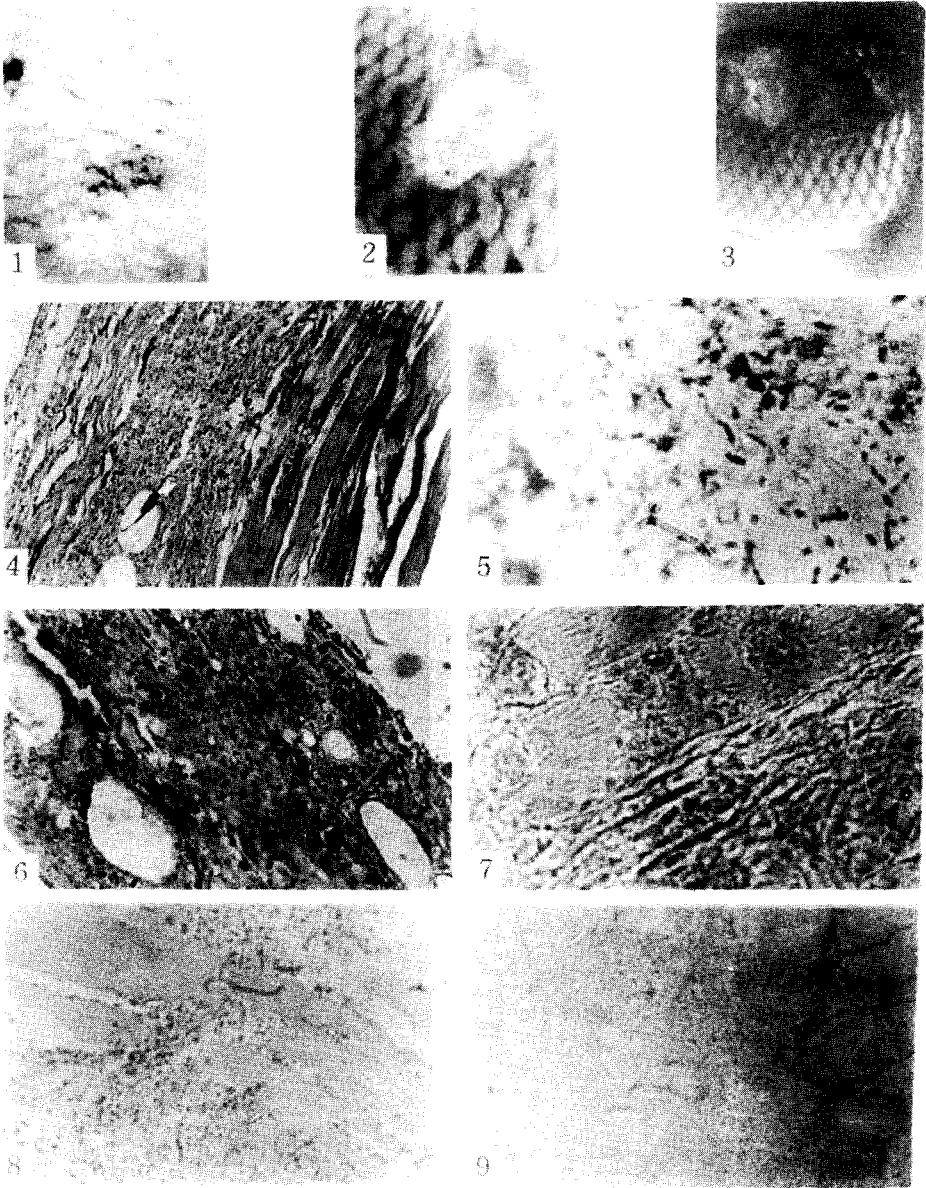
위와 같은 정도의 病魚를 같은 조건하에서 PMD (Table 3 참조)혼합액에 약욕시킨 결과 치유 과정은 HMD (Table 3 참조)혼합액의 치료군과 비슷했다. 즉, 3일 간의 약욕이 끝나니 患部를 얇은 막이 덮였으며 약욕 후 4일 때에는 表皮의 재생이 뚜렷해졌다. 이어 7일 때에는 表皮가 완전히 재생되기까지는 둘 다 30여일이 소요되었다 (Fig. 15).

藥浴 實驗 2.

제양 患部の 크기가 0.5~1cm(직경)인 病魚를 앞에서와 같은 조건하에서 HMD(Table 3) 혼합액에 약욕시킨 치유 경과는 患部の 크기 0.5cm 군과 비슷했다. 약욕 후 5일 때에는 表皮의 재생이 뚜렷해졌고 8일 후에는 거의 재생되었다. 같은 증세의 病魚를 PMD (Table 3)혼합액에 약욕한 결과 8일만에 表皮가 완전히 재생되었다. 그리고, 둘 다 치료 도중에 폐사하는 경우는 없었다.

藥浴 實驗 3.

제양 患部の 크기가 1.5cm인 고기를 HMD에 약욕한 후 2일 때에는 患部에 너털너털하게 붕괴된 眞皮나 근육



- Fig. 1. Early skin lesion showing congestion and hemorrhage around the periphery.
 Fig. 2. Skin lesion showing loss.
 Fig. 3. Deep surface lesion exposing and eroding the muscle.
 Fig. 4. Section of early skin lesion showing epidermic necrosis. Hematoxylin and eosin, $\times 300$.
 Fig. 5. Bacterial smear showing the pleomorphic nature of *Aeromonas* sp. and *Condrococcus columnaris*. Gram stain, $\times 1,500$.
 Fig. 6. Section of lesion showing epidermis associated with some cellular infiltration. Hematoxylin and eosin, $\times 300$.
 Fig. 7. Section of skin lesion showing muscle necrosis associated with some cellular infiltration of the chronic inflammatory. Hematoxyline and eosin, $\times 300$.
 Fig. 8. Section of the deep surface lesion showing muscle necrosis associated with some cellular infiltration of the chronic inflammatory. Hematoxylin and eosin, $\times 300$.
 Fig. 9. Severe lesion showing marked muscle necrosis. Hamatoxylin and eosin, $\times 300$.

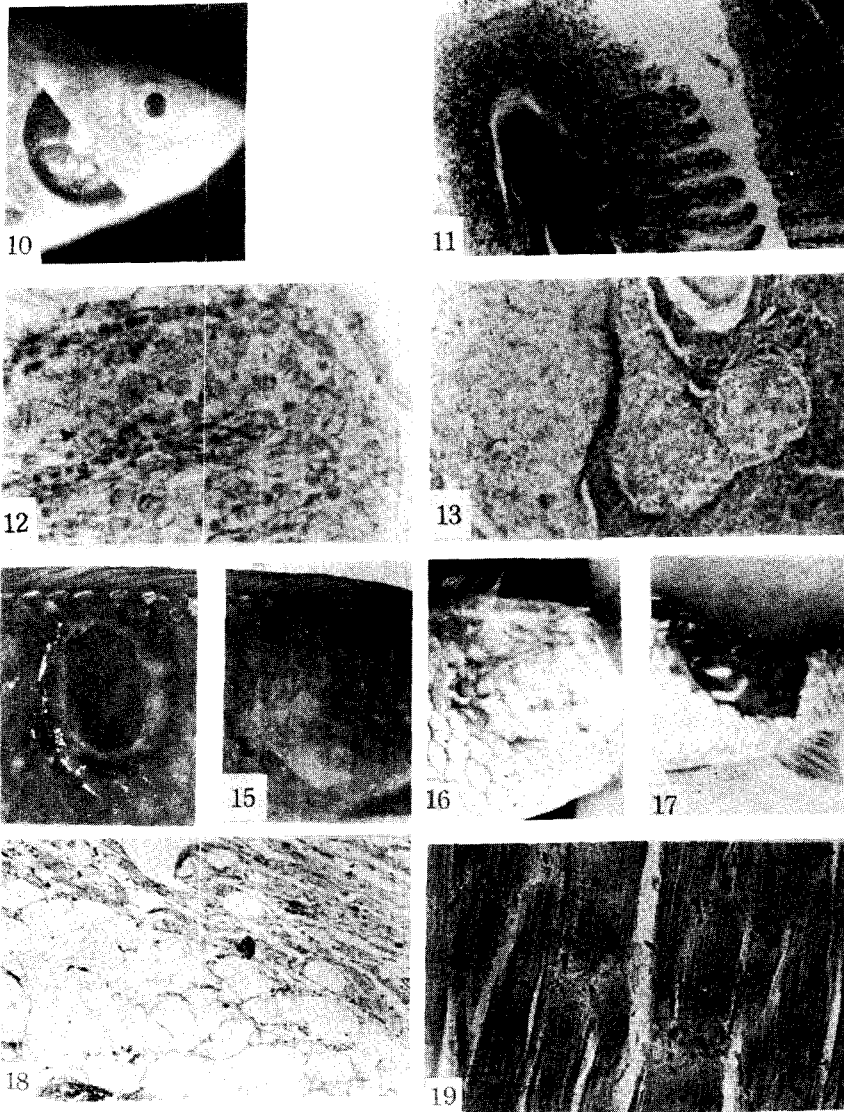


Fig. 10. Partial loss of gill filaments of the carp, columnaris structures formed on the margin of the filaments.

Fig. 11. Clubbing of distal part of gill lamellae, associated with lymphocytic infiltration. Hematoxylin and eosin, $\times 300$.

Fig. 12. Enlarged of gill lamellae, associated with lymphocytic infiltration and increase in mucous cells. Hematoxylin and eosin, $\times 600$.

Fig. 13. Liver showing some hepatocyte enlargement, associated with fatty degeneration. Hematoxylin and eosin, $\times 300$.

Fig. 14. Healed lesion 8 days after treatment with HMD.

Fig. 15. Healed lesion 35 days after treatment with PMD.

Fig. 16. Severe ulcer showing exposed vertebrae and eroded fin.

Fig. 17. Healed lesion 30 days after treatment with HMD. $\times 300$.

Fig. 18. Healed tissue showing marked epidermic regeneration after 8 days treatment with PMD. $\times 300$.

Fig. 19. Healed tissue showing marked muscular fibre regeneration 35 days after treatment with HMD. $\times 300$.

病原性細菌에 의한 잉어의 潰瘍性疾病

조직이 모두 떨어지기 시작하였다. 약욕 후 3일 제에 1마리가 폐사했으며 나머지는 약욕 후 4일부터 얼은 막이 患部를 덮기 시작했다. 이어 근육조직의 재생을 볼 수 있었고, 7일이 지나자 노출된 척추골을 덮기도 했다. 그러나, 이후 30일이 경과해도 그 이상의 재생은 인정할 수가 없었다.

같은 증세의 病魚를 PMD에 약욕한 결과 비슷한 정도로 치유되었으며 약욕 후 2일 만에 2마리가 폐사했다. 나머지는 역시 30일이 경과해도 그 이상의 진행은 관찰할 수가 없었다.

그러나, 같은 약품일지라도 수온을 13~15℃로 낮추어 약욕한 결과 患部の 크기에 관계없이 치료효과가 전혀 나타나지 않았다. 즉, 患部の 크기가 0.5~1cm인 病魚는 두 약품에서 모두 약욕 후 6~7일 경에 폐사했으며 患部の 크기가 1cm 이상인 것은 6일 후에 폐사하였다.

무척리 대조群에서는 수온 22~25℃에서 患部の 크기가 0.5~1cm 내외인 것은 4일이 지나자 모두 폐사했다. 또한, 수온이 13~15℃일 때는 患部の 크기가 1cm 이상인 것은 6일 이후에 폐사하였으며, 이는 13~15℃에 약욕시킨 群과 차이가 없었다.

본 실험에 사용한 약품의 선택에는 이 병의 주원인이라고 생각되는 세균을 없애기 위해서 P-7138(Ross, 1972)과 HB-115·HCl (Ronald, 1972; Snieszko, 1965)를, 2차적으로 착생하는 수생균의 발육을 억제하기 위해서 Malachite green (Glenn, 1970; 森本 1973)을, 물이 등의 외부 기생충을 구제하기 위해 Dipterex 등 3종의 약품을 섞었다.

瀬島等(1973)은 *Epistylis longicorpora*가 착생하고 있는 케양성 질병을 치료 실험한 결과 HB-115·HCl 1.0 ppm 이상이 효과적이었으나 P-7138 1ppm 약욕群에서는 眞皮의 재생을 볼 수 없었다고 한다. 이것을 본 실험 결과와 비교하면 HB-115·HCl 단독 약욕에는 HB-115 농도가 3배 이상에서 효과가 있고 P-7138은 20배 이상에서도 효과가 없었다. 이러한 차이는 病原이 달라서인지 혹은 혼합약품의 사용 때문인지는 본 실험 결과로서는 밝힐 수 없었다.

瀬島等(1973)은 *Chondrococcus columnaris* 군과 *Aeromonas* 군이 원인으로 생각되는 금붕어 케양성 질병을 HB-115 HCl 0.3ppm, methylene blue 1ppm 및 Dipterex 0.4ppm의 혼합액으로 치료한 결과 케양 크기 0.5cm 이하에서 8일만에 表皮가 완전히 재생되었다고 한다. 이는 본 실험의 치료 효과가 비슷한 결과였다. 그러나, 실제 사용면에서는 methylene blue는 malachite green의 5배를 사용해야 된다.

수온 22~25℃에서는 치료 효과가 있던 약품이라도 13~15℃로 수온을 낮추니 약효가 없어지는 것으로 보아 약효는 수온에 따라 상당한 차이가 있는 것으로 생각된다(白木 等, 1970). 尾崎等(1973)은 잉어의 表皮 재생에 있어서 수온 14℃와 24℃에서의 100% 치유 일수의 온도계수 Q_{10} 은 2.13이라고 했다. 田中等(1970)은 방어의 자어에 대한 HB-115·HCl의 독성 실험을 한 결과 10분간 약욕할 경우 15℃, 20℃, 25℃로 온도가 5℃ 상승함에 따라 2.5배 전후의 독성이 생긴다고 했다. 또한 石井等(1971)은 HB-115·HCl의 실험장어에 대한 실험에서 15℃로 48시간 약욕했을 때 TLM이 일본산 뱀장어가 5.5ppm이며 불란서산은 6.1ppm이라고 했다. 즉, 수온에 따른 약효와 種間에 미치는 독성에는 그 변화가 심하므로 수온 변화 등에 대한 적절한 대책을 세우기 위해서는 보다 많은 연구가 필요하리라 생각된다.

治療된 組織

약욕한 후 1주일이 지나면 초기 증세와 같은 조직상으로 회복되어 가는 것을 볼 수 있다. 鱗층의 上皮細胞와 結合組織은 진행성 結合組織層으로 이행되고 있으나 아직 硝子鱗性은 남아 있다. 기저부의 세포들은 아직 위축되어 있다(Fig. 18). 근섬유가 연결되고 橫紋이 명백하게 나타난다(Fig. 19).

要 約

1972년 여름 이후 어류의 케양성 질병이 각처에서 삼시기 발생하여 양어가들에게 많은 피해를 입히고 있다. 그래서 잉어의 케양성 질병의 원인과 치료법을 밝히기 위해서, 1972년 8월부터 1973년 11월까지 잉어의 케양에 대한 세균학적 조사 및 조직병리학적 조사를 하였고, 치료 실험을 하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. 患部の 점액에서 병원성 세균인 *Chodrococcus columnaris*와 *Aeromonas* sp.를 검출했다.
2. 이 증세를 보면 비늘 밑에 출혈성 반점이 나타난 후, 眞皮가 붕괴되어 비늘이 탈락되고, 患部는 궤양을 형성하고 근육이 노출되었다.
지느러미의 침식은 선단부에서 시작되는 경우가 많으나 때로는 기부에서 부식되는 예도 볼 수 있었다.
아가미에서는 빈혈 증세가 나타난 후, 부분적으로 회백색을 띠고 그 부위의 조직이 붕괴되었다.
3. 피부 上皮組織의 붕괴에 이어 眞皮가 노출되었으며 근육조직이 괴사되고 근섬유가 찢어지는 현상이 일어났다. 아가미 조직은 上皮細胞가 증식되고 새열이 유착되며 붕괴하였다.
그리고, 간의 지방변성과 괴사가 일어나는 조직의 병변을 볼 수 있었다.
4. 수온 22~25℃에서의 치료 결과는 다음과 같은 처방에 의한 것이 효과가 있었다.

혼합액 1.

Aivet (HB-115·HCl)	0.3ppm
Malachite green	0.2ppm
Dipterex	0.4ppm

혼합액 2.

Furanace (P-7138)	0.05ppm
Malachite green	0.2ppm
Dipterex	0.4ppm

그러나, 상기 혼합액일지라도 수온이 저하(13~15℃)되니 효과가 없었다.

5. 치료된 궤양 患部는 上皮細胞 및 眞皮가 재생되고, 근섬유가 융합되었다.

文 献

- Amend, D.F. (1972) : Efficacy, toxicity and residues of Nifurprinol in Samanids. Bureau of Sports Bergey's. Manual (1957) : Bergey's manual of determinative bacteriology. 7th ed. williams and wilkins Co. Baltimore. pp. 1,094
- 高瀬善行・河野薫・福井康正・井上了・清水當尙(1973) : 錦鯉におけるいわゆるエピステイリス病の觀察. 魚病研究, 7(2), 91~96.
- _____・_____・清水當尙(1971) : 觀賞魚類感染症に對する有効性, 魚病研究, 5(2), 77~80.
- _____・_____・_____ (1973) : 所謂エピステイリス症を呈する錦鯉の起炎菌檢索とその治療對策について. 鱗光, No. 63, 22~26.
- 田中二良・白本建二(1970) : ハマチに對する新ニトロフラン誘導體 Nifurprazine (HB-115)의 研究. 魚病研究, 4(2), 138~143.
- Davis H.S. (1956) : Culture and diseases of game fishes. Univ. Calif. Press, 181-332.
- 江草周三(1967) : 運動性エロモナス菌について, 魚病研究, 2(1), 36~49.
- 江草周三・西川朋子(1965) : Studies of a primary infectious disease in the so-called fungus disease of eels. Bull. Jap. soc. sci. Fish, 31, 804~813
- 江草周三・益田信之(1971) : 養殖アユに見われた新しいガビ病. 魚病研究, 5(1), 41~46.
- Hoffman, G.L (1970) : Control and treatment of parasitic diseases of freshwater fishes. Bureau of Sports Fish. Wild. FDL-28, 1~7.
- 保科利一(1962) : ウナギの鱗赤病に關する研究. 東水大特別報告, 6(1), 1~105.
- 楠田理一・高橋幸則(1970) : コイ科魚類の立鱗病に關する研究-I, 病魚から分離した *Aeromonas* 菌について. 魚病研究, 4(2), 87~95.

- 如井喜司雄・保科利一(1971)：病原性粘液細菌に關する研究—1. 菌の分離・培養と感染實驗. 魚病研究, 5(2), 100~105.
- 石井俊雄・松丸豊・森岡保・金井計雄(1971)：ウナギに對する新ニトロフラン誘導体 Nifurprazine (HB—115) の研究, 一毒性と体内分布一. 魚病研究, 5(2), 107~111.
- 黒木進夫(1972)：筋肉が露出する奇病の多發について. 鱗光, No. 57, 3~6.
- Mawdesley, L. E. T. (1959) : Furunculosis in the goldfish, *Carassius auratus* (L.). J. Fish. Biol., 1, 19~23.
- 宮崎照雄・江草周三(1972)：淡水魚の真菌性肉芽腫症に關する研究—I, キンギョに流行した真菌性肉芽腫症. 魚病研究, 7(1), 15~23.
- 森本勉(1973)：穴あき病治療に對する一考察. 養殖, 10(8), 62~63.
- 尾崎久雄・秋岡禮子・原田賢之(1973)：コイの皮膚の再生に關する研究. Jour. Tokyo Univ. Fish., 59(2), 69~78.
- Pacha R. E and S. Porter(1958) : Characteristics of Myxobacteria isolated from the surface of fresh-water fish. Applied Microbio., 16(12), 1901~1906.
- Ronald, J. R. (1972) : Ulcerative dermal necrosis of Salmon. Symp. zool. soc., London. No. 30, 53—81.
- 瀬島行雄・藤井信孝(1973)：今年流行している金魚の穴あき病の一知見. 養殖, 10(8), 64~67.
- ・森岡保・金井計雄・細各久信・鈴木三也(1973)：キンギョ及びニシキゴイに着生するツリガネムシ *Epistylis longicorpora* の驅除について. 魚病研究, 8(1), 26~31.
- 白本建二・宮本文雄・佐藤紀久・曾根崎巖・矢野邦一郎(1970)：魚類感染症に對する新化學療法劑 Nifurprazine (HB—115) の研究—I. 魚病研究, 4(2), 130~137.
- Snieszko S. F. and G. L. Bullock(1965) : Freshwater fish diseases caused by bacteria belonging to the genera *Aeromonas* and *Pseudomonas*. Fishery Leaflet, 459, 1~7.
- 富永正雄(1972)：金魚・錦鯉の病氣に關する情報交換檢討會.
- 若沐久嗣・江草周三(1936)：ドジョウから分離された病原性粘液細菌 *Chondrococcus columnaris* の性状. 日水誌, 32(12), 1015~1021.
- ・———(1967)：ドジョウのカラムナリス病について. 魚病研究, 1(2), 20~26.
- ・吉良桂子・江草周三(1970)：養殖ウナギの *Chondrococcus columnaris* 感染症に關する研究—I, 養殖ウナギから分離された *C. columnaris* の細菌學的性状と病原性. 日水誌, 35(2), 147~156.
- ・———・———(1970)：養殖ウナギの *Chondrococcus columnaris* 感染症に關する研究—II, 養殖ウナギの鰓症と *C. columnaris* の關係. 日水誌, 36(7), 678~685.
- 山の内製藥株式会社 動藥室(1973)：あなあき病とアイベツト. 鱗光, No. 68.