

キングヨおよびフナのいわゆる‘あなあき病’と  
‘エピスティリス着生ゴイ’について

宮崎照雄・江草周三

魚病研究

第7巻第2号別刷

1973年3月発行

Reprinted from

Fish Pathology

Vol. 7, No. 2, March 1973

## キンギョおよびフナのいわゆる‘あなあき病’と ‘エピスティリス着生ゴイ’について

宮崎 照雄・江草 周三\*

(昭和 47 年 12 月 29 日受理)

1971 年の春より夏にかけて、各地の養殖キンギョ及び東京都下の釣堀や公園の池のフナに、体表に潰瘍が生じて斃死する病気が流行した。それと相前後して、新潟県をはじめ各地のニシキゴイやキンギョにツリガネムシの一種 *Epistylis longicorpora* が異常に体表に着生する病気が流行し、少なからぬ被害が出た。前者は、エピスティリスのコロニーが特徴的に認められる点で他と容易に区別されたが、前者は、1971 年に流行し、1972 の春まで継続したカビ病<sup>1)</sup> に見類似するため、診断や治療の面で混乱があったようである。

我々は、本年発生した二種の病気を調査する機会を得、主として組織病理学的な検討を行った。その結果、本年に流行した、いわゆるキンギョ及びフナの‘あなあき病’及び‘エピスティリス着生ゴイ’に *Chondrococcus columnaris* が重要な役割を演じていることが分った。

### 材料および方法

‘あなあき病’と称される病気のキンギョ及びニシキゴイは、都内の養殖業者より、またフナは都内の後楽園の池から入手した。‘エピスティリス着生ゴイ’は新潟産のものを入手した。

病魚の大きさは、キンギョでは体長 10~15 cm、フナでは、同 20~25 cm、ニシキゴイでは、同 10~15 cm であった。

患部は、ブアン液及びツェンカー・ホルマリン液で固定され、常法に従って 4~8  $\mu$  のパラフィン切片を得た。染色は目的に応じて行なわれた。

### 結 果

#### I) 肉眼的所見

##### (1) あなあき病

あなあき病の患部の病理像は、組織の壊死及び崩壊を主徴とする退行性病変が特徴的であり、積極的な組織の増生は全く認められない。

患部は、鱗をはじめ体表の任意の部位に形成される。初期的には、軀幹部では、鱗の下の小さな出血として認められ(図 1 矢印 a)、鰭では、先端部の出血を伴う小さな欠損又は小さな出血斑として認められる(図 1 矢印 d)。進行すれば、出血は幾枚かの鱗の下に広がり、患部中心の鱗は脱落し、真皮が白く露出する(図 1 矢印 b)。この時点では、露出した真皮の一部に、*C. columnaris* (以下カラムナリス菌とする)の黄色のコロニーを認めることも出来る。悪化すれば、患部は拡大し、真皮には蚕食的に穴があき、出血した筋肉が赤く露出するようになる(図 1 矢印 c)。潰瘍は、腹部では、肋骨が露出する程に、また尾柄部では、尾椎骨が露出する程に深く進行することもあるが、通常は浅く、断面で見た場合、出血は露出した筋肉組織のごく表層に限られている。しかし、潰瘍患部の筋肉組織は、深部にわたって水腫的である。カラムナリス菌のコロニーはその数も増し、露出した真皮の上に点々と認められるが(図 1 矢印)、露出した筋肉上には、ほとんど認められない。鰭では、上皮組織及び結合組織は崩壊し、軟条がササラ状に露出し、カラムナリス菌のコロニーが、病変の進行先端に認められる。鰓も往々にしてカラムナリス菌の感染を受け、出血したり壊死したりするとともに、患部に、壊死した上皮細胞、結合組織の細胞及びカラムナリス菌の菌体より成る汚い粥状の

\* 東京大学農学部水産学科

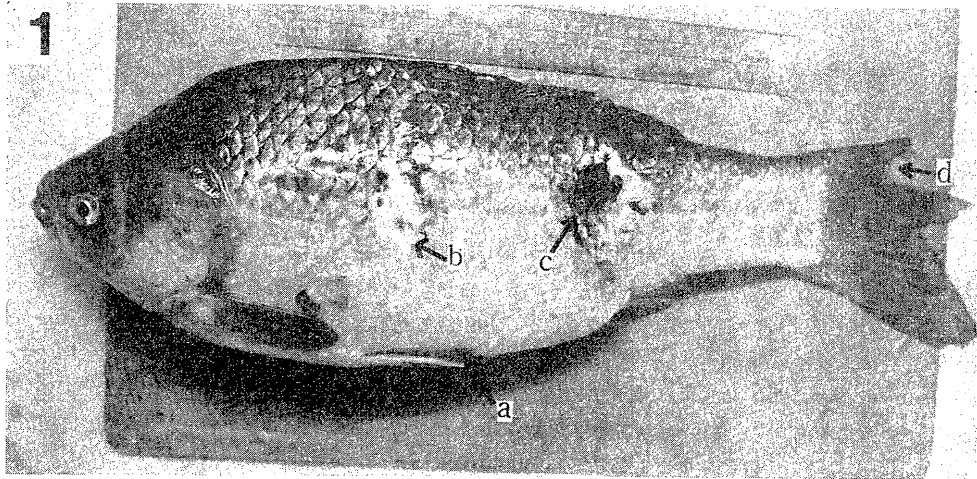


図 1. ‘あなあき病’のフナ

矢印 a 皮下出血の認められる初期患部。

矢印 b 真皮露出患部。

矢印 c 潰瘍患部。小矢印はカラムナリス菌のコロニーを示す。 矢印 d 尾鰭の初期患部。

東京都後楽園フナ

物質の付着が認められる。

解剖所見としては、いずれも、肝臓が貧血気味である他には、著明な病変は認め難い。

患部のカラムナリス菌のコロニーは、病魚を汚れた水中に長く放置したり、病魚を激しくあばれさせた状態で放置した場合には、認め難くなることもある。

## (2) エピスティリスの着生したニシキゴイおよびキンギョ

初期的には、鱗が重り合う部位に小さな黄白色の塊が認められる (図 2)。この塊の下には、小さな出血

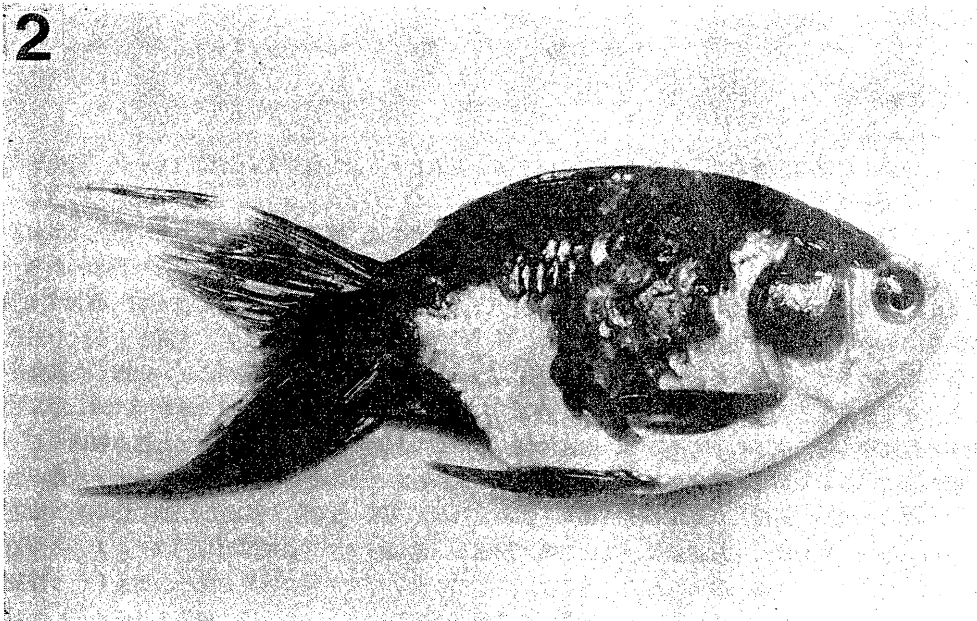


図 2. “エピスティリスの着生したキンギョ”潰瘍状の病患部の上に、エピスティリスとカラムナリス菌のコロニーよりなる黄白色の塊が認められる。

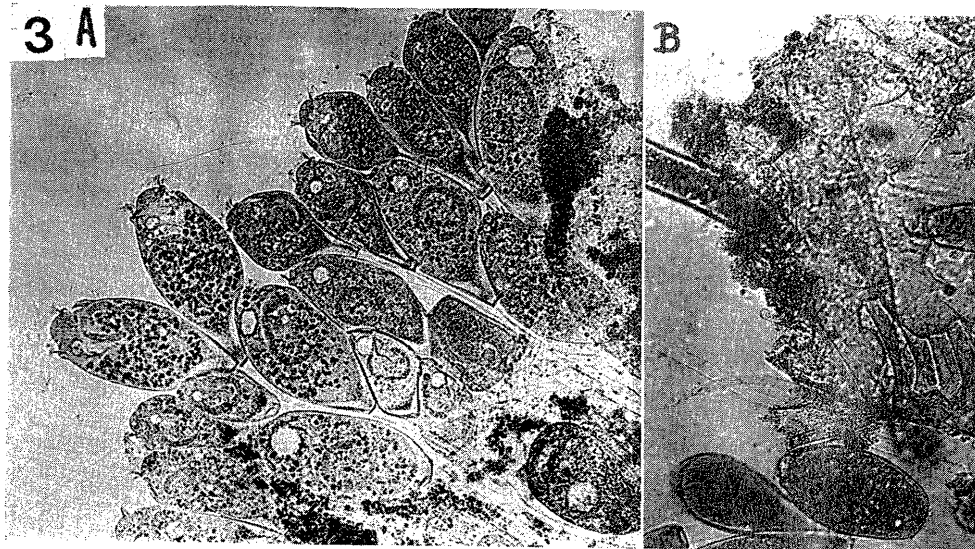


図 3-A. エピスティリスのコロニー

図 3-B. エピスティリスとカラムナリス菌のコロニー。

矢印はカラムナリス菌のコロニーを示す。生標本。新潟県産「エピスティリス着生ゴイ」。図 2, 図 3A,B の写真はいずれも、山之内製薬 KK 中央研究所供与

斑が認められることもある。この黄白色の塊は、重り合う二枚の鱗のうち、下側の鱗を剥す時、その表面に付着した状態——顕微鏡観察では、鱗の上の上皮組織の上に付着した状態にあることが分る——で、鱗ともにはずれてくる。この黄白色の塊を顕微鏡観察すれば、この塊がおびただしい数の、*E. longicorpora* と *C. columnaris* の菌体より出来ていることが分る (図 3A,B)。スライドガラス上で検鏡すると、カラムナリス菌の多数の菌体が、エピスティリスの繊毛運動による水流により流動している状態、また盛んにカラムを形成しつつある状態 (図 3B) が、容易に観察される。このエピスティリスとカラムナリス菌より成る黄白色の塊は、病気の進行とともに漸次大きくなる傾向があり、小さな塊ではそうでもないが、大きな塊の場合、この塊、つまりエピスティリスとカラムナリス菌のコロニーを、体表より取り除けば、脱鱗が生じかつ真皮又は筋肉の露出した潰瘍患部が認められる。このことより、本病では、軀幹部の患部表面は、常にこのような黄白色の塊に被われた状態で進行するが、キンギョ又はフナの「あなあき病」と本質的に同様の機転をとっていることが分る。鱗の患部でも、同様の黄白色の塊状物が、通常、認められる。しかし、病魚によく認められる鰓の患部ではエピスティリスはほとんど見出されず、カラムナリス菌のコロニーのみが観察される。

## II) 組織病理学的所見

キンギョとフナの「あなあき病」と「エピスティリス着生ゴイ」の両者は、組織病理学的には、皮膚の真皮及び鰓における著しいカラムナリス菌の繁殖と、皮膚及び筋肉組織の崩壊を主徴とする病変を示す。後者の場合、患部又は正常部位にエピスティリスのコロニーが認められるのが特徴的であるが、本質的には、両者は同一の疾病と判断出来る。

「あなあき病」のフナについて記すと、肉眼的に、鱗の下に小さな出血が認められる程度の初期患部では、上皮下の疎結合織層にかなりの出血が生じ、その一部は上皮中に及ぶ。基底細胞は、さほどでもないが、上皮細胞は、配列が乱れ、融解壊死に陥っているものが多く、表層部では完全に壊死している。壊死に陥った上皮中には、崩壊した赤血球及び上皮細胞に由来したと思われる硝子滴様の物質や核粉が散在している (図 4)。こうした部位では、ごく少数のカラムナリス菌が散在的に上皮細胞に侵入する状態で認められる (図 5

矢印)。しかしながら、真皮での出血と上皮細胞の壊死が、カラムナリス菌の侵入により惹起されたものか、逆に、何らか別の原因による皮膚の障害が、カラムナリス菌の侵入の足場となるものかの問題は、なお今後に残されている。

さらに進んだ状態では、上皮が完全に消失して、真皮が露出する状態に至る。露出した真皮の周辺の崩壊過程にある上皮組織では、組織全体が水腫的になり、基底細胞は萎縮し、上皮細胞は、核膜過染又は核膨潤に陥っている(図6)。露出した真皮に近い、崩壊の最も激しい部位では、上皮細胞は完全に壊死し、細胞残渣が認められるのみである。この部位に、カラムナリス菌を認めることもあるが、むしろ他の短桿菌の活動のほうが激しい。こうした退行変性にある上皮下の疎結合繊維層には、弱いうっ血が生じ、結合繊維は硝子変性に陥っている(図6)。皮下脂肪組織には、細胞浸潤も認められるが、筋肉組織には変化は認め難い。

真皮の露出した部位では、初期的には、真皮の密結合繊維層に、広範囲に、著しいカラムナリス菌の繁殖が認められる(図7,8)。そして、この場合、カラムナリス菌はほぼ純培養に近い状態で繁殖している(図8)。カラムナリス菌の繁殖している真皮の密結合繊維は均質的になり、硝子化している。しかし、こうしたカラムナリス菌の著しい繁殖にもかかわらず、密結合繊維層への細胞浸潤はほとんど認められない。皮下の脂肪組織には著しい細胞浸潤が生じ、この部位にある結合繊維中にも、真皮より波及した形でカラムナリス菌の繁殖を認める(図7)。筋肉組織では、脂肪組織に接する部位の筋繊維に、著しい凝固壊死が生じ、筋繊維は断裂して、ロウ様の塊状となっている。それ以深の筋繊維は、横紋を失って均質的になり、一部に断裂も認められる。この変化はかなり深部の筋繊維に及ぶ。また、こうした変性に陥った筋繊維束間には、著しい細胞浸潤や毛細血管のうっ血も認められる(図9)。同部位のさらに進行した状態では、真皮の密結合繊維は水腫的になり、かつ断裂に陥って、丁度ほぐした糸くずのごとき状態に崩壊している。カラムナリス菌はこのように崩壊した密結合繊維中でも優勢に繁殖し、断裂により生じた空間にコロニーを形成して繁殖している(図10)。いっぽう、他の短桿菌の活発な繁殖も随所に認められる。カラムナリス菌の繁殖が結合繊維に限定されているのに対して、他の短桿菌は、皮下へも侵入し、筋肉組織の上層部で、また、ごく稀には、かなり深部でもその繁殖が認められる。上述のごとき、真皮でのカラムナリス菌の著しい繁殖の像は、肉眼的にカラムナリス菌の黄色のコロニーが認められた部位の組織標本にしか認めることは出来ず、従って、無作為に切り出した真皮の露出患部の標本のなかには、カラムナリス菌が見出せないことがある。

さらに病変が進行すれば、筋肉組織が露出するわけであるが、この状態では、露出した筋肉組織の表面は、析出した類繊維素で被われることが多い。かなりの深部にまでわたって筋繊維の凝固壊死が生じているが、変性の度合は、上述のごとき横紋の消失という弱いものではなく、筋繊維は断裂して塊状になり、一つの筋繊維束全体が網目状に変性していることが多い(図11)。通常、露出した筋肉組織上には、カラムナリス菌を認めることはない。他の短桿菌の繁殖はよく認められるが、必ずしも著しくはない。真皮に著しいカラムナリス菌の繁殖があったにもかかわらず、露出した筋肉組織上にその存在を認めえないということは、他種の細菌との座の競争に敗れたためとは考え難く、カラムナリス菌が本質的に筋肉組織に対して侵襲性を持たないと考えることの方が妥当と思われる。

鰓では、当初、鰓の上皮細胞の繁殖による鰓薄板の癒着が生じる。鰓薄板の癒着はかならずしも鰓弁の先端から始まるとは限らず、中央部又は基部に初期癒着像を認めることもある。通常、鰓薄板の癒着はその基部より始まる。そのため、初期的には、一連の鰓薄板が癒着した鰓弁は、丁度、鋸状の像を呈する(図12)。さらに進行した状態では、癒着は鰓薄板の先端にまで及び、鰓弁はいわゆる棍棒状になる。いっぽう、鰓薄板の先端にのみ上皮細胞の繁殖が生じ、一連の鰓薄板が架橋を形成するという像は全く認められない。初期的な鋸状の像を呈する場合には、鰓薄板の先端の上皮細胞の上、及び鰓薄板間の繁殖した上皮細胞の上に、いっぽう、進行して棍棒状の像を呈する場合には繁殖した上皮細胞の上に、通常、かなりの数のカラムナリス菌が認められる(図15)。カラムナリス菌の付着した上皮細胞は壊死していることが多く、一部にカラムナリス菌の上皮への侵入も認められる。コイのように、肥満細胞(Mast cell, エオジン好性又はPAS反応陽性の粗大顆粒と円形又は不規則形——分葉はしない——の核をもつ可成り大きな細胞)(図14)の発達した魚種では繁殖した上皮細胞の間に著しい肥満細胞の浸潤が生じている(図13,14)。いっぽう、ある鰓弓の鰓

弁にカラムナリス菌の繁殖と上皮組織の崩壊が生じている場合、それに隣接する鰓弓の鰓薄板に、上皮上にならずしもカラムナリス菌の存在が認められないにもかかわらず、癒着及び肥満細胞の浸潤が生じていることが多い(図13,14)。こうした事実より、鰓の上皮増生は、カラムナリス菌の着生という直接的な刺激、または、カラムナリス菌の産生する何らかの物質による刺激に対する魚体側の防禦反応と考えられる。また、鰓薄板の癒着が先端からではなく、基底部から始まるということは、上皮細胞の繁殖が、鰓薄板のそれよりは、むしろ、鰓弁の上皮細胞に由来していると考えるのが妥当であろうと思われる。

病状がさらに進めば、繁殖した上皮細胞は核濃縮、核膨潤又は核崩壊といった各種の核の変性を伴いながら壊死に陥り、壊死した細胞は漸次基底部より脱落し、角鰓軟骨が露出するようになる。この時、同時に血管壁が破壊され、著しい出血が生じる(図15)。鰓弁間に充満する細胞残渣上にカラムナリス菌や、その他の細菌の繁殖を認めるが、カラムナリス菌は、むしろ露出した鰓弁の結合織又は剝離した結合織上で激しく繁殖していることが多い。

いっぽう、鰓の崩壊は、かならずしも鰓上皮細胞の繁殖という過程をふむとはかぎらず、上皮細胞の繁殖のないまま、鰓弁及び鰓薄板の上皮が浮腫的に剝離し、そこにカラムナリス菌の繁殖を認めることがある。こうした病変は、急性の状態、著しいカラムナリス菌の攻撃を受けている鰓弁に隣接する鰓弁に認められることが多い(図16)。

内臓では、通常、肝臓に比較的著しい脂肪変性が生じているが、その他の器官には病変は認め難い(図20)。「エピステイリス着生ゴイ」の皮膚患部の組織病理像は、本質的に「あなあき病」のそれと一致する。体表及び鰭に小さな黄白色の塊が認められるのみのきわめて初期的な状態の患部標本では、稀にエピステイリスのみが上皮のうえに着生しているのが認められることがある。この場合、虫体は、上皮から遊離した状態で存在しており、上皮表面に直接付着している状態及び上皮の内部に付着柄を侵入させていることも観察し難い。エピステイリスの着生した上皮の上皮細胞のなかには、いくぶん退行的なものもあるが、著しい変性は認め難い(図18)。また粘液細胞も粘液過分泌の状態にあるとは言えない。上皮に退行性病変の認められる場合には、通常、エピステイリスとともにカラムナリス菌の存在が認められる。エピステイリスは、露出し、変性に陥った真皮の上部にも存在するが(図18)。露出した筋肉組織のうえにはあまり存在していない、また鰓にも、今回の調査では、認められなかった。

体表及び鰓に著しい病変をもつコイにおいてのみ、肝臓に脂肪変性が認められたが、他の器官には病変は認め難かった。

## 考 察

*C. columnaris* の感染によるカラムナリス病は、外国では古くより知られており、組織病理学的にも検討されている。DAVLS (1953)<sup>2)</sup> によれば、カラムナリス病羅病魚では、肉眼的には、鰭の侵食 (*erosion*) や鰓の組織の壊死及び崩壊、体表の筋肉組織の露出を伴う潰瘍形成が認められるとしている。また、組織病理学的にも、皮膚の上皮の崩壊、真皮の密結合織及び筋肉組織内の結合織での *C. columnaris* の著しい繁殖、筋繊維の変性、筋肉組織の出血及び細胞浸潤が認められるとしている。今回の我々の研究のそれは、この肉眼的、組織病理学的な所見と全く一致し、「あなあき病」及び「エピステイリス着生ゴイ」が、本質的には、カラムナリス病であると判断出来る。DAVLS のこの報告で、*C. columnaris* の結合織への侵襲性 (又は親和性) が暗に指摘されているが、我々の研究でも、皮膚の密結合織、鰓の結合織に、*C. columnaris* の繁殖を認めた。いっぽう、内臓諸器官には特徴的な病変は認められなかった。こうした事実より、*C. columnaris* の特徴として、「結合織への侵襲性 (又は親和性)」が明確に指摘されえるように思う。

我国でも、温水魚のカラムナリス病は、ドジョウ<sup>3)</sup>、ウナギ<sup>4)</sup>、コイ<sup>5)</sup> などで報告されているが、これら既報の報告では、鰓の病変は明確に認められているが、体表の潰瘍形成に関しては、とくに言及されてはいない。1972年に、突発的に、鰓や鰭における病変よりは、むしろ体表の潰瘍形成を主徴とするカラムナリス病が流行したことに関しては、菌株の病原性の相異もあったかも知れないが、養殖魚自身——公園の池のフナももとは養殖魚であった——の生理的、栄養的な内因も無視出来ないと思われる。

本病では、患部の組織中に、*C. columnaris* 以外の幾種類もの桿菌の混在が認められたが、こうした細菌が、本病でいかなる役割を果たしているかについては、本研究では明らかに出来なかったが、*C. columnaris* のように栄養条件、水質条件のきびしい細菌の感染症で、かつ体表に潰瘍形成があるような疾病では、こうした混合感染様の現象は生じやすいものと考えられる。

最近、日本でもニジマスに細菌性鰓病<sup>8)\*</sup> (Bacterial gill disease) が認められるようになってきているが、WOOD と YASUTAKE<sup>7)</sup> (1957) らの粘液細菌によると言われる細菌性鰓病の病理像と我々のカラムナリス病のそれとの比較病理学的な相違点は次のようになる。細菌性鰓病では、1) 鰓の肉眼的な所見は必ずしも著明ではない。組織病理学的には、2) 鰓薄板 (*lamellae*) の上皮細胞が繁殖し、その結果、鰓弁 (*gill filament*) が棍棒化する。その際、上皮細胞の繁殖は、鰓弁の先端部より発することが多い。3) 増生した上皮のうえには、粘液細菌の活発な繁殖が認められるが、その繁殖が著しい場合でも上皮の崩壊は生じ難い。4) 腎臓の間質の細網内皮系の細胞に壊死が認められる。こうした点が指摘されている。いっぽう我々の検討したカラムナリス病では、肉眼的に、1) 鰓に著しい壊死や崩壊が認められる。組織病理学的には、2) 鰓の上皮細胞の繁殖は生じるが、細菌性鰓病とは違って、その繁殖は鰓弁の上皮細胞に由来している。また、鰓弁の棍棒化はかならずしも鰓弁の先端部より生じるとは限らない。急性的には、鰓弁の上皮細胞の繁殖を伴わないで退行変性に陥ることがある。3) 繁殖した上皮細胞上に病原菌の活発な繁殖を認める点では細菌性鰓病と一致するが、上皮細胞は往々にして壊死していることが多く、著しい場合には、繁殖した上皮細胞は各種の核変性を示しながら壊死し、基底部より剝離し、鰓組織の崩壊へとつながる。4) 内臓諸器官に組織病理学的に病原菌を認めることは難しく、特徴的な病変も認め難い。

エピステイリスの関与する疾病に関しては、FISCHTHAL (1944)<sup>10)</sup> が brook trout に、鰓や体表にエピステイリスが付着する病気が流行し、被害も大きかったことを報告している。この報告では、魚の斃死の原因は、エピステイリスに求められ、細菌などの関与はなかったとされている。

エピステイリスは、本来、水底や水中の他物の表面に着生し、細菌類を主食とする動物と考えられる。おそらく、ニシキゴイなどの飼育池の池底、池壁などにも多数生息していたと思われる。魚の体表への着生が、真にその柄によって上皮面に着生していたものか、上皮面に生じた何らかの異物の上に着生していたものかは、本研究では必ずしも明確に出来なかった。しかし、上皮面に直接しっかりと着生しているとの証拠は得られなかった。この原生動物は二分裂で盛んに増殖するから、体表面に直接であれ、間接であれ、多数着生したとき、魚にとって無影響とはいえないかも知れない。

しかし我々の上述の観察から、エピステイリスは魚の体表病患部形成には直接の責任をもつものではなく、副次的な着生生物と考えられる。そして、*C. columnaris* が最も大きな責任をもつ病原体であると考えられる。病患部の直接検鏡によれば、エピステイリス群体の周囲に、通常、きわめて多数の粘液細菌が動きまわっているのが認められるが、これはエピステイリスの繊毛運動によるものであり、粘液細菌が、エピステイリスの餌となっている可能性が大きいように思われた。

DAVIS (1953)<sup>9)</sup> は、*Episthylis* や *pikeperch* の魚卵に着生する *Carchesium* などの有柄繊毛虫類は、本来、寄生虫と見るべきではないと述べている。例えば、ニジマス養殖池で、多数の虫体が魚体に着生するのを見ることがあるが、この場合は、同時に、池壁にも夥しい数の虫体が池壁を被うばかりに着生しているものであり、その刺激によって魚が何らかの障害を生じたり、多数が鰓に着生したとき呼吸障害などをおこすのである、としている。あるいは、そのように多数の虫体の繁殖が起こりうる池水の条件にむしる問題があるようにも思われる。今回は、ニシキゴイやキンギョの場合、池中の虫体分布がどうであったかが調べられていないが、今後、それ等の点をよく調べる必要があろう。

\* 岐阜県で、低水温期のニジマスに発生した細菌性鰓病の病原体として、*Cytophaga psychrophila* が指摘されているが、近年、欧米では、*C. psychrophila* が関与する疾病は Peduncle (cold water) disease のみに限られ、カラムナリス病および細菌性鰓病とは関係がないとする傾向がある<sup>9)</sup>。WOOD と YASUTAKE (1956)<sup>9)</sup> によれば Peduncle (cold water) disease では、鰓の病変は認められていない。こうしたことより、岐阜のニジマスの細菌性鰓病のさらなる細菌学的かつ組織病理学的な検討がまたれる。

## 謝 辞

本研究をすすめるにあたって、有益な御功言をいただいた、東京大学農学部水産学科若林久嗣氏及び材料や写真供与をいただいた山之内製薬 KK の泰周大氏に深く感謝する。

## 文 献

- 1) 宮崎照雄・江草周三 (1972): 淡水魚の真菌性肉芽腫症に関する研究—I. キンギョに流行した真菌性肉芽腫症, 魚病研究, 7(1) 15-25.
- 2) DAVIS, H. S. 1953: Culture and disease of game fishes. *Univ. Calif. Press*, 332 pp.
- 3) 若林久嗣・江草周三 (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.
- 4) 江草周三 (1967): 養殖ウナギの鰓病について, 魚病研究, 1(2) 72-77.
- 5) 畑井喜司雄・保科利一 (1971): 病原性粘液細菌に関する研究—I. 菌の分離, 培養と感染実験, 魚病研究, 5(2) 100-106.
- 6) WOOD, E. M. and W. T. YASUTAKE 1956: Histopathology of fish. III. Peduncle (cold water) disease. *Prog. Fish-Cult.* 18, 58-61.
- 7) WOOD, E. M. and W. T. YASUTAKE 1957: Histopathology of fish. V. Gill disease. *Prog. Fish-Cult.* 19, 7-13.
- 8) 立川互 (1971): 低水温期のニジマスに発生した細菌性鰓病と DS-677K によるその治療例, 魚病研究, 6(1) 36-40.
- 9) PACHA, R. E. and E. J. ORDAL 1970: Myxobacterial disease of salmonids. *Symposium on Disease of Fishes*. U.S.A. 243-257.
- 10) FISCHTHAL, J. H. 1949: EPISTYLLIS, Aplantrichous protozoan, on hatchery brook trout. *Prog. Fish-Cult.*, 11, 122-124.

## 図 の 説 明

- 図 4 初期患部 (図 1 矢印 a)。真皮に著しい出血が生じ、一部上皮中に及ぶ。上皮細胞は壊死に陥っている。  
Ep 上皮。LC 疎結合織。ツエンカー-ホルマリン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色同図 1
- 図 5 図 4 と同部位の上皮。カラムナリス菌が上皮細胞中に侵入している (矢印)。  
Ep 上皮。ツエンカー-ホルマリン固定, パッペンハイン二重染色同図 1
- 図 6 真皮露出患部 (図 1 矢印 b) の露出した真皮の周辺部位。上皮は水腫的になり、基底細胞および上皮細胞は壊死に陥っている。真皮は均質化し硝子変性に陥っている。画面左側に真皮の露出患部がある。  
Ep 上皮。LC 疎結合織。ツエンカー-ホルマリン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色。同図 1
- 図 7 真皮露出患部。皮膚の密結合織および脂肪組織中の結合織には著しいカラムナリス菌の繁殖が認められる。脂肪組織には著しい細胞浸潤が生じている。  
DC 密結合織。Ad 脂肪組織。Mu 筋肉組織。ツエンカー-ホルマリン固定, パッペンハイン二重染色。東京都キンギョ
- 図 8 図 7 と同部位の真皮。カラムナリス菌が純培養の状態に繁殖している。  
ツエンカー-ホルマリン固定, パッペンハイン二重染色。同図 7
- 図 9 図 7 と同部位の脂肪組織と筋肉組織。脂肪組織には出血や著しい細胞浸潤が生じている。筋肉組織では筋繊維が凝固壊死や断裂に陥り、筋繊維束間にはうっ血や著しい細胞浸潤が生じている。  
Ad 脂肪組織。Mu 筋肉組織。ツエンカー-ホルマリン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色同図 7
- 図 10 病変の進行した真皮露出患部の真皮。密結合織は断裂し、その間にカラムナリス菌がコロニーをつくって繁殖している。  
ツエンカー-ホルマリン固定, パッペンハイン二重染色。新潟県産「エピステイリス着生ゴイ」
- 図 11 潰瘍患部 (図 1 矢印 c)。露出した筋肉組織の上層部には類繊維素が析出し、筋繊維は重度の凝固壊死に陥っている。  
Fi 類繊維素。Mu 筋肉。ツエンカー-ホルマリン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色。同図 1
- 図 12 鰓上皮細胞の増成のため棍棒化した鰓弁。  
ツエンカー-ホルマリン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色。東京都後楽園フナ
- 図 13 鰓上皮細胞の繁殖と肥満細胞 (矢印はその代表例) の浸潤の著しい鰓弁。  
ツエンカー-ホルマリン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色。新潟県産「エピステイリス着生ゴイ」



- 図14 図13と同部位。浸潤してきた肥満細胞は PAS 陽性の粗大な円形顆粒を多量に含んでいる。黒く見えているのが肥満細胞。  
ツエンカー-ホルマリン固定, PAS 染色。同図13
- 図15 繁殖した鰓上皮細胞上に著しく繁殖しているカラムナリス菌。  
ブアン固定。パッペンハイน์二重染色。東京都キンギョ
- 図16 著しい崩壊に陥った鰓弁。鰓弁間には壊死して剝離した上皮細胞, 結合繊維および赤血球が充満している。  
ツエンカー-ホルマリン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色。新潟県産「エビステイリス着生ゴイ」
- 図17 鰓上皮細胞が繁殖することなく崩壊した鰓弁と鰓薄板。鰓薄板の上皮および露出した鰓弁の結合織中にはカラムナリス菌が著しく繁殖している。  
ツエンカー-ホルマリン固定, パッペンハイน์二重染色。新潟県産「エビステイリス着生ゴイ」
- 図18 上皮に付着したエビステイリス。エビステイリスの虫体は上皮に遊離して存在しており, 付着柄の上皮への付着も明らかではない。上皮細胞はわずかに退行的である。  
Ep 上皮。LC 疎結合織。ツエンカー-ホルマリン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色。新潟県産「エビステイリス着生ゴイ」
- 図19 真皮露出患部に付着したエビステイリス。エビステイリスの虫体は, 真皮より遊離して存在している。露出した真皮の上層部にはカラムナリス菌のコロニー (矢印) も認められる。  
DC 密結合織。ツエンカー-ホルマリン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色。同図18
- 図20 「あなあき病」キンギョの内臓諸器官。肝臓に脂肪変性が生じている以外, 他の器官には病変は認められない。  
Li 肝臓。Sp 脾臓。In 小腸。ブアン固定, ヘマトキシリン-エオジン染色。東京都キンギョ

