

Japanese Journal of Ichthyology

Volume VII, Nos. 2/3/4

December 25, 1958

魚 類 学 雜 誌

第 7 卷 第 2/3/4 号

1958 年 12 月 25 日 発行

Published by the **Nippon Gyogaku Shinkokai**

Tsukiji 5-chome, 1-banchi, Kyobashi,

Tokyo, Japan

魚類の血囊体 *Saccus vasculosus* について

佐 藤 光 雄・黒 滝 光 明*

(弘前大学理学部生物学教室)

Notes on the *saccus vasculosus* of some Japanese fishes

Mitsuo SATO & Mitsuaki KUROTAKI

(Biol. Inst., Fac. Lit. & Sci., Hirosaki University, Aomori-ken)

魚類の血囊体は、脳の漏斗の腹側後端の外壁に附着している器官で、これの考究は主として欧米の研究家によつてなされてきた。それらの結果によると、DAMMERMAN (1910) のようにこの器官を水圧の感受器と考えるものと、KAMER & VERHAGEN (1954) のように分泌機能をもつとする二つの立場のあることがわかる。このようにこの器官の機能は充分明らかにされていなく、またわが国においてはこれの詳細な研究は殆んど行なわれていないので、この問題の考究を試みた次第である。本報においては形態学的結果について述べてみたい。

材 料 と 方 法

用いた材料は、トラザメ *Scyliorhinus torazame*, ウグイ *Tribolodon hakonensis hakonensis*, フナ *Carassius auratus*, ヤチウグイ *Moroco percnurus*, コイ *Cyprinus carpio*, ヨシノボリ *Rhinogobius similis*, チカ *Hypomesus japonicus*, メダカ *Oryzias latipes*, ヤマベ *Oncorhynchus masou* var. *ishikawai*, イトウ *Hucho perryi*, キタノトミヨ *Pungitius pungitius pungitius*, イトヨ *Gasterosteus aculeatus aculeatus*, カジカの種類 *Cottus* sp. (ハナカジカと思われる), イカナゴ *Ammodytes personatus*, スジアイナメ *Hexagrammos octogrammus* の 15 種で、弘前市、浅虫および釧路市から採集した。なお淡水産の硬骨魚類を主としたのは、従来の研究が海産魚類について多く行なわれているからである。

組織学的観察にあつては、魚体から取りだされた新鮮な脳を直ちに BOUIN 液, HEIDENHAIN スサ液, BODIAN 第 2 号液に固定, 5~10 μ のパラフィン連続切片を作成, DELAFIELD ヘマトキシリン・エオシン染色, GOMORI クローム明礬ヘマトキシリン・フロキシシン染色, HEIDENHAIN アザン

* 弘前大学医学部第二解剖学教室

染色, BODIAN 銀染色, 元村の渡銀法を施した。

結 果

外部形態 血囊体の外部形態は, 魚の種類によつてかなり異なつている (Fig. 1)。トラザメでは, BARGMANN (1954) や本間 (1957 b) などがほかの軟骨魚類において既に観察しているように, 血囊体は脳下垂体の背部に位し, かつその側方に張りだした有対の器官となつている (Fig. 1, A)。しかし硬骨魚類においては, この器官は脳下垂体の後部に存在する単一の隆起となつているが (Fig. 1, B-H), その生時の色彩が血色を呈しているのではほかの脳部と明らかに区別がつけられ

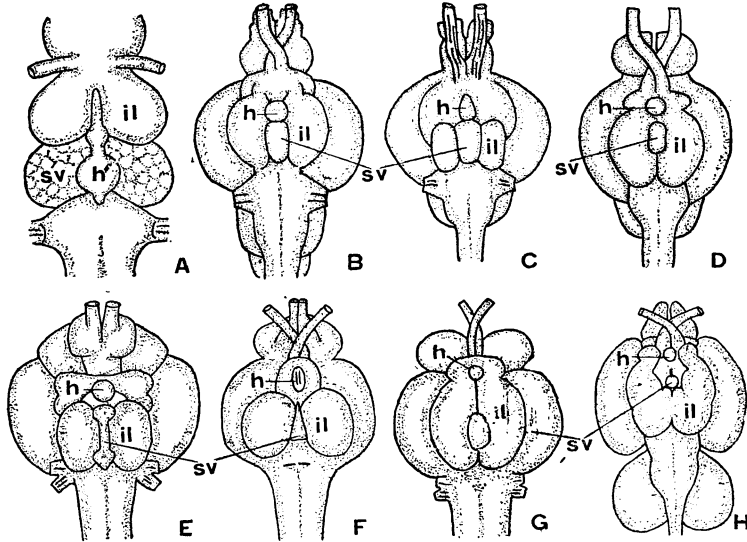


Fig. 1. Ventral view of the saccus vasculosus of the following fishes: *Scyliorhinus torazame* (A); *Oncorhynchus masou* var. *ishikawae* (B); *Hypomesus japonicus* (C); *Gasterosteus aculeatus aculeatus* (D); *Hexagrammos octogrammus* (E); *Cottus* sp. (F); *Pungitius pungitius pungitius* (G); *Cyprinus carpio* (H). h, hypophysis; il, inferior lobe; sv, saccus vasculosus.

る。その形はこれを腹面から観たばあい, コイでは球形を呈し (Fig. 1, H), ヤマベ, チカ, イトヨ, キタノトミヨおよびイトウでは卵形または楕円球形に近く (Fig. 1, B, C, D, G), スジアイナメでは全体が細長く扁平で両端だけ膨太しており (Fig. 1, E), イカナゴでは全体は細長い後端だけ少しく膨太し, 前端は細小になつており, カジカの1種では扁平で楔形に近い状態を呈している (Fig. 1, F)。

次に上記の硬骨魚類の血囊体と脳下垂体との位置関係をみると, 大まかに三つの段階に分けられる。その1はヤマベ, チカ, イトウにおけるようにこの器官が脳下垂体の後端に密着しているばあいであり (Fig. 1, B, C), その2は脳下垂体から少しく離れているイトヨ, スジアイナメ, カジカの1種, イカナゴのようなばあいであり (Fig. 1, D, E, F), その3は脳下垂体から遙かに離れているキタノトミヨとコイのばあいである (Fig. 1, G, H)。

脳に対する血囊体の大きさを比較してみると, 上記の魚類中最大なのはトラザメ, 最小なのはコイで, カジカの1種がこれに次ぎ, そのほかのものは中位の大きさをもつといひ得る。しかしフナ, ウグイ, ヤチウグイ, メダカおよびヨシノボリには, われわれの観察した限りでは血囊体は全く認

められなかつた。またトラザメの血囊体の表面には凹凸が多くみられるが、ほかの種類ではそのようなことはなかつた。

内部構造 血囊体の中心部には上皮組織で縁どられた内腔 lumen があり、また上皮組織の下には結合組織が存在する。結合組織の中には血とう blood sinus, 毛細血管および神経繊維が入り込んでいる。なおこの器官の内腔は第3脳室に続いている。

血囊体の上皮組織の発達程度は、魚の種類によつて色々である。たとえばトラザメではこの上皮は扁平で襞折れをみせることがなく最も単純であり (Fig. 3, A), コイのそれも大体これに近い状態を呈しているが (Fig. 2, A; Fig. 3, B), カジカの1種およびイトヨでは、上皮がやや発達して襞折れができており、それに伴つて血とうも発達している (Fig. 2, B, C)。ヤマベやイトウでは、上皮の襞折れがさらに複雑となり、血とうもよく発達しているが (Fig. 2, E, F), チカやスジアイナメのように、襞折れが非常に複雑多岐になると、中心部にある内腔も狭くなり、血とうもまた小さく分断されるようになり (Fig. 2, G, H; Fig. 3, C, D), 上皮が極度に発達しているキタノトミヨでは血とうが殆んどみあたらず、毛細血管が僅かにみられるだけになる (Fig. 2, I)。上記の事実から、上皮の発達につれて血とうも増大するが、上皮の襞折れが余りに複雑多岐になると、かえつて血とうの存在する間隙が少なくなるために血とうも縮小分断される傾向を示すようになり、また一方内腔も裂隙状となることが知られる。ただイカナゴは例外で、上皮の襞折れが複雑でないにも拘わらず、内腔が非常に狭く認めがたかつた (Fig. 2, D)。

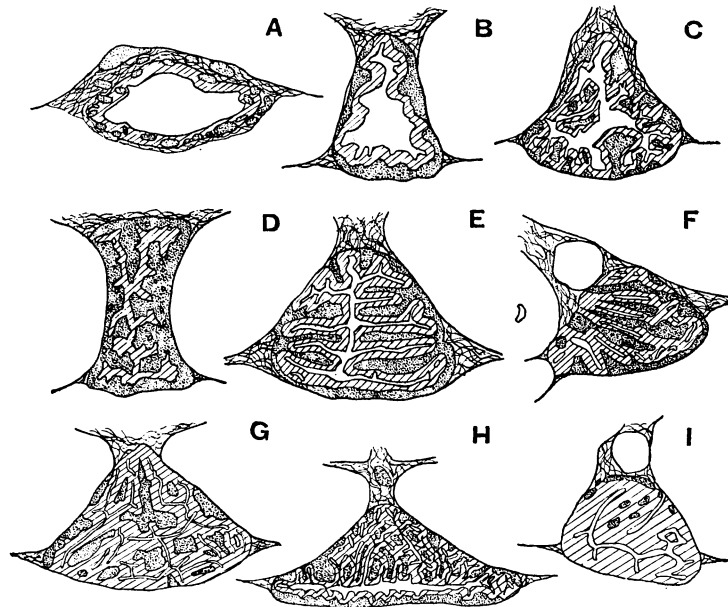


Fig. 2. Schema showing the internal structure of the saccus vasculosus of the following fishes: *Cyprinus carpio* (A); *Cottus* sp. (B); *Gasterosteus aculeatus aculeatus* (C); *Ammodytes personatus* (D); *Oncorhynchus masou* var. *ishikawae* (E, F); *Hypomesus japonicus* (G); *Hexagrammos octogrammus* (H); *Pungitius pungitius pungitius* (I). F, sagittal section and others, cross section. Hatched area, saccus epithelium; dotted area, blood sinus and capillaries; wavy fiber, connective tissue.

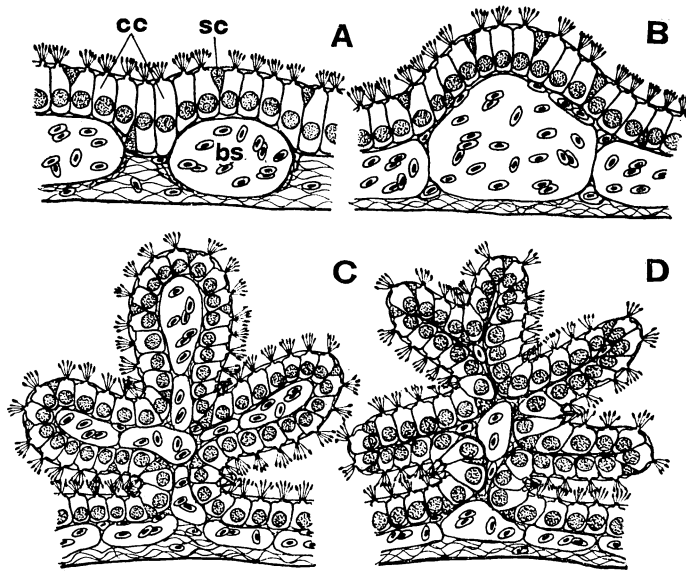


Fig. 3. Schema showing the various grades of development of the saccus epithelium. A, *Scyliorhinus torazame*; B, *Cyprinus carpio*; C, *Hypomesus japonicus*; D, *Hexagrammos octogrammus*. bs, blood sinus; cc, coronet cells; sc, supporting cell.

血嚢体の上皮は小冠状細胞 coronet-cell と支持細胞 supporting cell とからできている (Fig. 3)。KAMER & VERHAGEN (1954) によると、上皮はこれらの細胞のほか数種の細胞からなりたつていと報告しているが、われわれは上記の2種の細胞のほか、型の異なつた細胞をはつきりと識別することはできなかつた。小冠状細胞は王冠状の突起をもつた特別の形をした細胞で、DAMMERMAN (1910) は Krönchenzelle とよんでその構造を詳しく記載しているので、構造について述べることは不必要と思う。彼はこの細胞を1種の感覚細胞と考えている。王冠状の突起は、固定と染色が適当でなければはつきり見られない。われわれのばあいには、BODIAN の銀染色で最もよい結果を得た。またイトウの血嚢体に 25°C の恒温器中で BODIAN の銀染色を施すと、小冠状細胞は赤紫色に染色され、青紫色に染まる脳内のほかの細胞と明らかな対照を示すことを知つた。この細胞は銀の沈着に対してなにか特殊性をもつためではあるまいかと思われる。

BARGMANN (1954) は小冠状細胞と内腔のなかに分泌顆粒らしいものを認めており、KAMER & VERHAGEN (1954) も分泌活動を示すと考えられる空胞をこの細胞のなかに見いだしている。しかしわれわれはこのような顆粒または空胞を充分にみることはできなかつた。

考 察

DAMMERMAN (1910) は、血嚢体が海魚では一般に大きく、その上皮の襞折れも多くかつ血液の供給も豊富であるが、川魚ではこの器官は小さく、上皮の襞折れも少なく、池沼に棲息する種類にいたつてはこの器官が殆んどみられないと報告している。われわれの観察した15種のうち、川や沼などに棲息するフナ、ウグイ、ヤチウグイ、ヨシノボリ、メダカなど5種の淡水魚にはこの器官がなく、また同じく淡水魚であるコイではこの器官は極めて小さいが、鹹水魚のトラザメでは上皮の襞折れは少ないとはいふものの、器官そのものは大きく、また鹹水魚のスジアイナメの血嚢体も

発達しており、DAMMERMAN の見解と大体一致する傾向がうかがわれる。しかし DAMMERMAN 自身も既に認めているように、この器官の小さい鹹水魚もあり、またわれわれが観察したヤマベヤイトウなどのように上皮の襞折れの多い発達した器官をもつ淡水魚もあり、さらにこの器官を欠く上記の淡水魚のうちフナ、ウグイ、ヤチウグイはすべてコイ科に属する近縁の種類であり、なおまた鹹水型のウグイも淡水型の種類と全く同じようにこの器官を欠く事実などから考えると、鹹水と淡水の棲息区域のちがいのほかに、魚の系統的要素も大いに考慮されるべきものと思われる。

血嚢体は軟骨魚においては脳下垂体の背方に位置する有対の器官であり、硬骨魚においては脳下垂体の後部にある単一の器官であることは、DAMMERMAN (1910)、BARGMANN (1954)、本間(1957, a. b. c) およびわれわれの観察から知られる。また硬骨魚のばあい、この器官と脳下垂体との位置関係をわれわれは既に述べたように三つの段階に分けたが、本間(1957, c)はこの器官の先端が下垂体の背側中央部にあるもの、直後にあるもの、全く離れているものの三つのばあいを挙げている。本間の第1のばあいをわれわれの材料にみることはできなかつたが、これをあわせると結局硬骨魚の血嚢体と下垂体との位置関係には四つの段階があることになる。

DAMMERMAN (1910) は血嚢体が鹹水魚特に深海に棲む種類において発達している事実から、この器官を水圧の感受器すなわち彼のいう 'Tiefeorgan' と考えており、その際上皮の小冠状細胞が主に血とう内にある血液の酸素圧変化を感知するものと推測している。この器官が水棲の脊椎動物たる魚類に特有なことからみれば、彼の考えかたに一応うなずけるが、小冠状細胞の突起は内腔中に突出し、これをとり囲んでいるのは血液ではなく、脳脊髄液であり、またわれわれの観察したように上皮が発達して襞折れが余りに複雑多岐になると、かえつて血とうが縮小することなどから考えると、DAMMERMAN の説をそのまま認めることはできなく、この問題も適当な実験方法を用いて再検討しなければならない。

上記のように小冠状細胞の突起が脳脊髄液にひたつていることから、BARGMANN (1954) はこの細胞を感覚細胞とみなす DAMMERMAN の考えに対して批判的立場をとり、また KAMER & VENHAGEN (1954) は血嚢体の細胞学的研究を行い、小冠状細胞内に色々な段階にわたる空胞形成のみられることから、この細胞は分泌細胞であつて感覚的機能を欠くことを報告している。われわれもこの問題について注意を払つたのであるが、血嚢体の内腔中に、脳室にある顆粒と同様にクロム明礬ヘマトキシリンによつて青染される顆粒を見いだしたのみで、小冠状細胞に空胞のようなものをはつきりみることはできなかつた。これについては今後の調査をまつて報告したいと思う。なお KAMER & SCHUURMANS (1953) はサメの1種 *Scylliorhinus caniculus* の血嚢体の発生過程を追求し、この器官と哺乳類の *processus infundibuli* との相同を示唆している。このような示唆もこの器官の機能を考えるばあい、一つの基礎となるものではあるまいか。

要 約

1. 本報において1軟骨魚と14硬骨魚の血嚢体が調査された。これらのうち5種の淡水魚にはこの器官が欠けており、DAMMERMAN (1910) の見解と大体一致する傾向がみられた。しかしこの問題については、鹹水と淡水の棲息区域のちがいのほかに魚の系統的要素をも考える必要がある。
2. 血嚢体は軟骨魚では脳下垂体の背位にある有対の器官であり、硬骨魚では下垂体の後部にある不對の隆起となつている。硬骨魚においては、この器官と下垂体との位置関係は三つの段階に大別できる。
3. 血嚢体上皮は、トラザメとコイにおいては単純であるが、残りの硬骨魚では複雑であり、その程度は種類によつて異なつている。上皮の襞折れが余りに複雑多岐になると、この器官の血とう

が縮少し、内腔も狭くなる。

4. 上皮を構成する小冠状細胞が、感覚細胞なのか、それとも分泌細胞なのかについては今後の研究をまたねばならない。

文 献

- BARGMANN, W. 1954: Über Feinbau and Funktion des Saccus vasculosus. Z. F. Zellforsch., xl, 49-74.
- DAMMERMAN, K. W. 1910: Der Saccus vasculosus der Fische ein Tiefeorgan. Z. wiss. Zool., xcvi, 654-726.
- 本間義治 1957, a: 北日本産底魚ナガスカの脳下垂体に就いて. 魚類学雑誌, v, 93-98.
- 1957, b: 日本産軟骨魚類の脳下垂体に就いて. 同誌, v, 107-113.
- 1957, c: 日本産硬骨魚類の脳下垂体に就いて. 同誌, v, 175-181.
- KAMER, J. C. Van De, & SCHUURMANS, A. J. 1953: Development and structure of the saccus vasculosus of *Scylliorhinus caniculus* (L.). J. Embryol. exp. Morpho., i, 85-96.
- , & VERHAGEN, Th. G. 1954: The cytology of the neurohypophysis, the saccus vasculosus and the recessus posterior in *Scylliorhinus caniculus*. Proc. Kon. Ned. v. Wetensch., Sec. C, lvii, 358-364.

Résumé

1. In this paper, the saccus vasculosus of one elasmobranch and fourteen teleosts was investigated. That five fresh-water fishes of them have not this organ seems to support DAMMERMAN's view (1910). But, some of the fresh-water fishes have the saccus vasculosus which is developed to the same degree as that of marine fishes. Therefore, this problem would need to be considered from the phylogenetical viewpoint, also.

2. Saccus vasculosus of the tiger shark is paired organ situated on the dorsal side of hypophysis, while that of the teleosts is unpaired organ in the posterior portion of the hypophysis. In the teleosts, the distance between this organ and hypophysis is roughly divided into three grades.

3. Saccus epithelium of the tiger shark and carp is simple, while that of other teleosts is complicated, and the complicity of the epithelium is varied with species. When the folds of the saccus epithelium are extremely complicated, the blood sinus and lumen of this organ become reduced.

4. Whether the coronet-cell, a specialized cell in the saccus epithelium, is a sensory cell or a secretory one must be the subject of future research.