

ハゼ亜目魚類における頭部感覺系の一般分布様式*

高木和徳**

Topologie du Système Sensoriel Céphalique des Gobioidei

Kazunori TAKAGI

Résumé: Notre connaissance du système ensemble des organes sensoriels cutanés des téléostéens ne fait pas de grand progrès, depuis que LEKANDER (1949) a montré celui des Ostariophysi. Par un examen morphologique et systématique (non publié) des 82 espèces japonaises de Gobioidei, dont le système est bien développé pour les téléostéens supérieurs, nous pouvons montrer une disposition générale ou fondamentale non seulement du système ligne de fossettes (Fig. 3), déjà connue, mais encore du système canal sensoriel (Fig. 1), qui se distingue, peut-être pour la première fois, de ce groupe des poissons. Respectant le plus possible des résultats neurologiques d'aujourd'hui, nous tentons encore de proposer une terminologie pour eux (Fig. 1, Tableaux 2, 3).

I

ハゼ亜目魚類は、現代においてその〔進化の〕絶頂期を迎えたといわれるほど、種類数や形態-生態的特徴に多様性を示す魚である。その本質的な形態的特徴としては腹鰓の吸着器官化がよく知られているが、高等真骨魚類 *téléostéens supérieurs* の一群としては特異的な表皮性感覺器官の発達もその一つとして、きわめて興味深いものである。

この魚類で表皮性の感覺系 *système sensoriel cutané* が、特に頭部でいちじるしく発達していることは SANZO (1911) によって初めて報告された。彼はナポリ湾を主とする西欧海域にみられる *Gobius* 属 17 種類を材料として、孔器系と感覺管開孔 (どちらも後出) の配列状態を観察して

いる。彼の観察はおもに孔器系の配列状態に止まり、その必要を認めながら (SANZO, 1911: 325), 感覺管についてはその開孔にかぎり、その構造に及ばなかった。このことは、その後の多くの研究者がもっぱら孔器系の配列に主な関心を寄せて来たことと無関係ではないと思われる。

ハゼ類の感覺管の構造については、BĂCESCU (1956), BERG (1949), BÖHLKE と ROBINS (1960), ILJIN (1930), PITSCHELINA (1939), ROFEN-HARRY (1959), および TARANETZ (1934) らが観察している。これらのうち、BERG の業績はこの分野では ILJIN 以来最も広汎な知見を与えている点で、きわめて興味深いものである。彼は黒海および裏海とその水系に産するハゼ亜目魚類がその感覺管系、とくに眼上管 (後出) の構造上著しい多様性を表わしていることを示した。しかし、残念ながら彼はこの形質について十分な観察結果をえられなかつたとみられる根拠がある。

このことは、BERG (1949) の示した次の 4 図によって指摘される: Figs. 782 (縦走管と前鰓蓋部管との吻合はないはずである), 802 (眼上管前半部分が観察されていず、その部位に眼上列があるものとされている), 809 (前鰓蓋部管の代りに孔器列が示されている), 827 (眼下管耳部が、彼の指摘するように、記載もれであるほかに、眼上擬

* Manuscrit reçu le 25 Avril 1967

本報は昭和 38 年に提出された京都大学審査学位論文の未公刊部分による。本論文をまとめるに当つて、研究の機会を与えられ、御指導いただいた京都大学教授松原喜代松博士および東京水産大学教授久保伊津男博士に厚く御礼申し上げる。

** 東京水産大学 Université national des Produits de la Mer de Tokyo

† 頭部の表皮性感覺系を、以後頭部感覺系 *système sensoriel céphalique* と呼ぶ。

連合も存在するはずである。) (ここで用いられた術語については、後出。)

今まで述べたように、孔器系が優先的に観察されていたことや、感覚管系の構造があまり注目されず、それが観察対象となつても誤った結果がえられていることは、おそらく従来の観察方法が感覚管系のものとしては適切でなかつたこと、あるいは従来とり扱われた研究材料では多くの場合比較的均質で単純な感覚管構造だけが期待されたことなどに主な原因があるといえよう。ハゼ類の大部分のものが小形魚であつて、このような観察の比較的困難なこと (HERRE, 1933; ILJIN, 1930) もかなり大きな理由の一つになつてゐるに違ひない。

しかも、この点で興味深いのは、頭部感覚系がこの魚の主要な特徴として認められていながら、この形質を真骨魚類における頭部感覚系の一部として解明する試みがほとんどなされていないということである。さきに指摘したような BERG (1949) などの誤りの多くは、おそらくここに原因を求めるこどもできよう。

このような見地から、筆者は魚類における感覚系についての既往の見解に基づいて、ハゼ亜目魚類における頭部感覚系の一般分布様式の体系化を試みたので、その観察方法と共に、ここに報告する。

ここで付記すべきは、本報では孔器系に対応するものとして感覚管系を論じてゐることである。前者に対比されるべきものは、本質的には後者に内包されているはずの管器系でなければならぬ。この形質の分布様式についてはなお将来に残された問題である。

II

魚類における頭部の表皮性感覚系の器官は軸幹部および尾鰭を含めた尾部のそれと共に側線系 *système lateral** に属する。

一般に真骨魚類の体表に見られる側線系の器官

は、組織学上、神経乳頭** *neuromastes* と総称される。魚類の神経乳頭は発生の初期段階ではすべて体表面にある。しかし、発生過程が進むと、その一部は体内に向つて沈み、更に同じ表皮性の管に陷入して、感覚管系を形成する傾向がある。側線系におけるこのような陷入傾向は、絶滅種では無顎口類や両生類でも見られるが、現生種では魚類だけの特徴である。この感覚管系の形成は、発生上膜骨 (頭蓋骨) のそれとかなり密接な関連性をもつてゐることが知られている。

神経乳頭は、その構造や位置によって、2型の孔器*** *fossettes sensorielles*, すなわち、大孔器 *grands* 《pit-organs》および小孔器 *petits* 《pit-organs》, と狭義の神経乳頭, すなわち管器†と区別されるが、ハゼ亜目魚類 (佐藤, 1957: 333) では大孔器と管器の二つが認められている。† (DEVILLERS, 1958: 940~943, 957; LEHMAN, 1958: 2087)

いずれにせよ、これらの表在性感覚受容器の分布様式は、ある程度側線系の形態的特徴の一つになつてゐる。神経乳頭群は“神経系の末端器官であるから、外界からの直接の影響を受けることがほとんどなく、事実上、種の範囲内では比較的安定した分布様式に従つてゐる (ILJIN, 1930: 26~27)”とみなされる。この形質が古くから魚類学

* 広義の *neuromastes* に対して与えられた和名は、いままで記載されていないようである。

** 佐藤 (1949: 272) による名称である。壺状器官 (末広, 1951: 193)ともいわれる。欧語については BUDKER (1958: 1059~1060) の一覧表がある。

† 管器の名称を本報では狭義の神経乳頭に対して用いる。この名称は佐藤 (1955: 105) によって提唱されたものであるが、彼の用法にはやや混乱が見られるようである。佐藤は“管内に埋在しない”孔器と対応させて、“側線管感覚器 *canal sense organ*,” すなわち狭義の神経乳頭にこの“管器”的名称を与えたはずであるが、同じページのあととの文章 (第3段落) では、これを本報でいう感覚管系の総称として用いてゐるようでもある。感柱 (末広, 1951: 193) ともいわれる。

†† シマハゼ (岩井, 1963), ドロメ, アシシロ, ハゼ, ピリング, ヒモハゼ (道津, 1955: 339, Fig. 2), および *Gobius* 属 (DEVILLERS, 1958: 954, 脚注) などで観察されている頂体 *cupule* は神経乳頭の付属構造の一つとみなされる。

上分類形質の一つとして重用されてきたのも、このような理由によるものであろう。

III

条鰓亜綱魚類において頭部感覚系の分布原型とみなされているものは、基本的にはハゼ亜目魚類においても適用されるといつてよいが、細部では多少の変更が認められる。

A. 感覚管系 (Fig. 1)

側線系はその神経分布によって、前側線神経あるいは、後側線神経のいずれかに支配されている (BERTIN, 1958: 866; CORDIER, 1954: 228)。

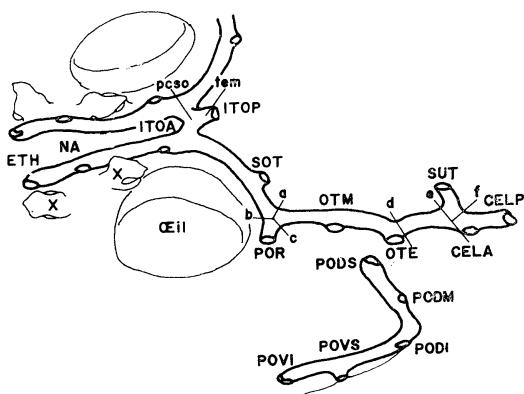


Fig. 1. Disposition générale du système canal sensoriel des Gobioidei, représenté par le genre *Xenisthmus*. Lignes a à f signifient la division du système canal, comme suit : canal supraorbitaire, en avant des lignes a et b; en bas des lignes b et c, portion otique, et entre les lignes unies a et c et la ligne d, portion otique, du canal infraorbitaire; commissure supraorbitaire, en haut des lignes e et f; portion céhalique du canal latéral, en arrière des lignes e et f; portion préoperculaire du canal préoperculomandibulaire, division indépendante en bas du canal horizontal. Abbreviations des noms des pores du système canal, voir Tableau 2. Les lettres X signifient les narines antérieure et postérieure. pcso : pseudo-commissure supraorbitaire; tem : tubule d'embranchement. Spécimen : *X. clara* (JORDAN et SEALE), MIKU 1763; longueur standard : 34,5 mm; longueur de la tête : 7,5 mm; ♀; 15 juillet 1958, île Toku-no-shima (îles Amamiques). En effet, pore OTM ne se forme pas en les *Xenisthmus*.

本報ではこのような支配系統によって区別される管器群を内包する感覚管を、その発現位置を考慮して、それぞれ頭部感覚管系 *système canal sensoriel céphalique* および側線管系 *système canal latéral* と呼ぶ。

a. 頭部感覚管系は一般に眼上管 *canal supraorbitaire*, 眼下管耳部, 眼後部, および眼下部 *canal infraorbitaire*, portions otique, postorbitaire et sous-orbitaire, および前鰓蓋-下頸管前鰓蓋部および下頸部 *canal préoperculo-mandibulaire*, portions préoperculaire et mandibulaire の3管5部から成る。

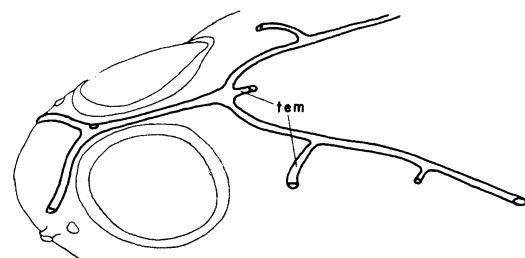


Fig. 2. Disposition extraordinaire du système canal sensoriel céphalique (partiel) des *Cryptocentrus*. Spécimen : *C. filifer* (CUVIER et VALENCIENNES), TUFLFB 38060; longueur standard : 87,3 mm; longueur de la tête : 26,8 mm; ♀; la date et la localité toutes les deux inconnues.

条鰓亜綱魚類における感覚管の原型を、全骨上目魚類の1種、アミア *Amia calva* LINNAEUSに見られるようなものとすれば (DEVILLERS, 1958: 958, 1010; Fig. 692), ハゼ亜目魚類における頭部感覚管系にみられる特徴は次のように要約される。

i) 眼上管は、1例 (イトヒキハゼ属 *Cryptocentrus* における, Fig. 2) を除けば、真骨魚類での普遍形を示し、眼後域で (dermosphénétique の位置で) 眼下管眼後部および縦走管 *canal horizontal** と三叉状に吻合する (BERTIN と ARAMBOURG, 1958: 2204; LEHMAN, 1958: 2094)。

* 眼下管耳部から側線管頭部までの部分のいわば便宜的な総称である。側線管系の項を見よ。

ハゼ類の眼上管は形態的にも系統的にも事実上感覚管系の主要部分を占めている(筆者、未公刊, Fig. 10)。とくに、この感覚管の両眼間隔域を占める部分の構造は感覚管系の他の部分に見られないような高度な種的分化を示し、しかもその特化型のあるもの(Fig. 2)は真骨魚類としても特異的とみられる。従って、その種的分布様式はこの類の全感覚管系を通じて最も興味深いものである。

Tableau 1. Composition du système canal sensoriel (en système sensoriel céphalique—système latéral), et la formation de ses parties composantes dans les acanthoptérigiens inférieurs (API), les téléostéens supérieurs généraux (TOS), et les gobioïdei (GOB). c.: canal; com.: commissure; p.: portion; +: composant formé; -: composant absent; ×: parfait; (×): incomplet, s'il se forme; *: composant du système latéral, mais non du système sensoriel céphalique.

Système c. sensoriel	API	TOS	GOB
Système c. sensoriel céphalique	C. supraorbitaire	+	+
	C. infraorbitaire		
	p. otique	+	+
	p. postorbitaire	+	+
	p. sous-orbitaire	+	—
	Com. ethmoïdienne	+	—
	Com. antorbitaire	+	—
	C. préop.-mandibulaire		
	p. opéraculaire	+	+
	p. mandibulaire	+	—
Système c. latéral	C. horizontal		
	p. postotique	+	+
	C. latéral		
	p. céphalique	+	+
	p. essentiele*	+	—
	(ligne latérale)		
	Com. supratemporale	×	(×)

ii) 眼下管眼下部は管骨* os à canaux となるべき眼下骨群 circumorbitaires の退化消失 (BERTIN と ARAMBOURG, 1958: 2447, "absence"; REGAN, 1911: 729, "unossified") に伴って,

* 感覚管系を支持する膜骨群に、LEKANDER (1949) に従って管骨 canal bones の総称を与える。側線骨 lateral-line bones などともいわれる (COLE, 1898: 131; DEVILLERS, 1958: 615)。

神経乳頭の陥入器官としての役割を果すことはない。なお、眼下管系の篩骨部連合 commissure ethmoïdienne および眼前連合 commissure antorbitaire は下等真骨魚類の一部を除くと真骨魚類では全く認められていない (DEVILLERS, 1958: 1010)。(Tableau 1.)

iii) 前鰓蓋-下顎管前鰓蓋部の背側端は、縦走管と、その腹側に対して T 字状に吻合し、事実上、眼下管耳部とそれに続く縦走管耳後部 canal horizontal, portion postotique, との境界を示していることが原型で認められている。しかし、ハゼ亜目魚類では、前鰓蓋部管は縦走管から孤立していて、原型のような両者の連絡はない (Fig. 1)。これと同じような異形は、すでにコイ目魚類でも指摘されている (LEKANDER, 1949: 113)。

前鰓蓋部管が縦走管と吻合しないと、眼下管耳部の後端を本質的に規定することは、管構造の見地からではむずかしい。しかし、一般に前鰓蓋骨後縁にある前鰓蓋部管の背側端の真上近くで耳部管と耳後部管とを区別することが、神経分布の立場からも許されるようである (AFZELIUS, 1956, Fig. 1)。しかも、この部位には事実上 1 開孔 (耳孔; Fig. 1, OTE) が認められる。

iv) 前鰓蓋-下顎管下顎部は形成されず、従ってこの管内で管器となるべき神経乳頭は表在性を失うことがない (Tableau 1)。

b. 側線管系では、頭部感覚管系の眼下管耳部に続く、縦走管耳後部、側線管頭部 canal latéral, portion céphalique, および (管器系) 上せつじゅ連合 commissure supratemporale の 2 管 2 部 1 連合がここで問題になる。

ハゼ亜目魚類でみられる側線管系の一般構成は、いわば高等真骨魚類の類型に属し、原型とあまり変わらない。

i) 縦走管耳後部は眼下管耳部と側線管頭部とに挟まれた短かい部分として現われるのが普通であるが、神経分布の見地から側線管頭部の一部を成しているともみられる (DEVILLERS, 1958: 958, 脚注)。

ii) 側線管頭部は、体側を尾部後端に向って走る側線管主部 canal latéral, portion essentiele,

ともいるべき側線 *ligne latérale* の後頭部への延長部分といつてもよいが、ハゼ亜目魚類では主部管は形成されず、この部分だけが出現するに過ぎない (Tableau 1)。

iii) 上せつじゅ連合は側線管頭部の前端近くから背側を横切るように岐出するが、ハゼ亜目魚類では、多くの高等真骨魚類すでに認められているように、これが現われる場合でも不完全であって、原型のような眞の連合を形成することがない (Tableau 1)。

このようにハゼ亜目魚類の側線管系では、構成の点では原型に対応した区分ができるようにみえる。しかし、現在知られている限り、神経分布の見地からは、両者の対応関係は必ずしも単純ではない。この点で縦走管耳後部と側線管頭部を本質的に区別しにくいようである。

原型によれば、これら二つの部分は支配神経が異なり、それぞれ舌咽 (IX) および迷走 (X) 神経の上せつじゅ枝 *ramus supratemporalis* の分布を受けているはずである。しかし、このような神経分布は真骨魚類ではまれで、コイ目およびニシン目などの一部の魚だけで知られている。大部分の真骨魚類では、舌咽、迷走両神経の分枝系統が複雑で、結局、ここで問題にしている二つの部分に分布している神経枝は、後耳側線神經根 *racine latéral métatoïque* の 1 分枝として識別されるに過ぎない (DEVILLERS, 1958: 958, 脚注; 966, 968)。ハゼ亜目魚類のものも、このような普遍型に属するようである。AFZELIUS (1956; Fig. 1) によると、*Gobius minutus* PALLAS のこれらの部分に分布する神経枝は共通のものであって、この神経枝は二つの神経 (“*Glossopharyngeus* und *Vagus*”) から支配を受けるものとされている。

本報では、便宜上構造によって縦走管耳後部と側線管頭部の区別を認めることとし、上せつじゅ連合、あるいはその基部を開く縦走管孔 (前頭側孔; Fig. 1, CELA) によって、これらの 2 部分が区別されるものとする。このような区分が適用された主な根拠は、上せつじゅ連合の存在が確められているヤナギハゼ *Xenisthmus clara* (JORDAN et SEALE) (カワアナゴ科) の感覺管系の構造

(Fig. 1) にある。このような処置は側線管頭部、すなわち頭側孔で規定される感覺管が後せつじゅ骨 *posttemporal* を管骨としているという AFZELIUS (1956, Figs. 1, 2) の観察結果にも矛盾しないようである。

B. 感覺管開孔 (Fig. 1)

感覺管系の開孔の配置は、真骨魚類ではまったく各魚類群の特殊性に依存するものようで、真口魚類全体についてみても、その配置の異同について考えられる系統的な傾向性は、感覺管そのものにおけるよりも、はるかに弱いように思われる。

いずれにしても、ハゼ亜目魚類に限れば、開孔の配置にはかなり著しい規則性が認められるようである。多くの研究者が試みているように、これらの開孔の大部分は、それが占める感覺管上の部位によって、全魚種全個体を通じて、おのおの区別できる。このようにして区別される開孔数は 19 である。

これらのうち 12 開孔に対して、SANZO (1911: 256; Figs. 1, 2) が名称を与えた。彼はこれらの開孔を *Gobius* 属の感覺管系に対応させて示している、しかし、彼の管構造についての観察はおそらく不完全なものであって、この属の魚における両者の正しい対応関係は、ILJIN (1930: 28, Fig. 3) が図示したようなものであるに違いない*。ILJIN (1930: 28~29) は更に 2 開孔の発現部位を追加したが、これらは共に眼上管上有ある。また AURICH (1939, Fig. 1 の下図, Fig. 6) によると、眼上管、前鰓蓋-下顎管 および 上せつじゅ連合に、それぞれ 1, 2 および 1 開孔が追加できる。

日本産ハゼ亜目魚類で発現部位の確認されているものは 16 開孔である。筆者 (1957: 100~101, Fig. 1) は、SANZO の 12 開孔に基づいて、それらに所属感覺管に対応すべき名称を与え、更に略号の改訂を提唱した。その後日本産 82 種類を観察した結果 (未公刊) によると、これら 12 開孔のほかに、眼上管、前鰓蓋-下顎管 および 上せつじゅ連合に発現すべき 4 開孔を追加できる。なお本報ではさきに記載した 12 開孔の名称、略号お

* 筆者は *Gobius* 属の魚の感覺管系を観察していない。

Tableau 2. Pores (p.) des canaux sensoriels des Gobioidei et leurs abréviations choisies par nous (A), et par les précédents (B): AURICH (AUR), 1939; ILJIN (ILJ), 1930; SANZO (SAN), 1911; TAKAGI (TAK), 1957. Anon: anonyme; *: partim.

Pores	A	Abbréviations	TAK	SAN	B	ILJ	AUR
p. ethmoïdien	ETH		—	—	π	π	
p. nasal	NA		Na	σ	σ	σ	
pp. interorbitaires	ITO		—	—	—	—	
p. interorbitaire antérieur	ITO A		Ito a	λ	λ	λ, λ'	
p. interorbitaire postérieur	ITOP		Itop	κ	κ	κ	
p. supraotique	SOT		Sot	ω	(2)ω	ω	
p. postorbitaire	POR		Ota	α	α	α	
pp. otiques	OT		—	—	—	—	
p. otique à mi-chemin	OTM		Otp	β	β	β, β'	
p. otique extrême	OTE		Ite	ρ	ρ	ρ	
pp. préoperculaires	PO		—	—	—	—	
p. dorso-préoperculaire supérieur	PODS		Pop 1, Pop 2*	γ	γ	γ	
p. dorso-préoperculaire intermédiaire	PODM		Pop 2*	δ	δ	δ	
p. dorso-préoperculaire inférieur	PODI		Pop 3	ε	ε	ε	
p. ventro-préoperculaire supérieur	POVS		—	—	—	anon	
p. ventro-préoperculaire inférieur	POVI		—	—	—	anon	
pp. céphalo-latéraux	CEL		—	—	—	—	
p. céphalo-latéral antérieur	CELA		Tea	ρ'	ρ'	ρ'	
p. céphalo-latéral postérieur	CELP		Tep	ρ''	ρ''	ρ''	
p. supratemporal	SUT		—	—	—	anon	

および定義に対して、感覚管系についてのその後の知見によって多少の変更を加えた (Tableau 2)。

ここで AURICH (1939) が記載した開孔について付記すべきことがある。彼は前に述べた 4 開孔のうち、眼上管の 1 開孔 (Fig. 1 の下図, λ') に略号を与えていたにすぎない。筆者の観察結果から推定すると、彼がタメトモハゼ属の 1 種, *Ophicara porocephala* (CUVIER et VALENCIENNES), で観察している無名の 3 開孔 (Fig. 6) のうち、前鰓蓋骨後縁の最下部の 2 開孔は、その背方に連なる開孔と同じ前鰓蓋部管の開孔 (筆者のPOVS-I, Fig. 1) であり、明らかに縦走管上にあると見られる一連の 5 開孔群の中央から背方にやや離れて開く孔は上せつじゅ連合の背側末端開孔 (筆者の SUT, Fig. 1) であるに違いない。

これらの 4 開孔以外に彼が初めて指摘した 1 開孔 (Fig. 1 の下図 β') については今まで言及していない。この開孔はおそらくウロハゼ属 *Glos-*

sogobius の種類での観察結果 (Fig. 13g) に基づいて識別されたものであろう。彼がこの開孔に関連して、この場合の眼下管耳部に二つの中間開孔部位を認めていることは彼の模式図から容易に推定される。しかし、彼のこのような見解は、ILJIN などのように感覚管構造を根拠としたものではないはずであるから、その妥当性の検討はなお今後に残されている。

この開孔は日本産ハゼ類のものとして筆者が確認した 16 開孔の中には含まれていないが、これに相当すべき開孔の存在は、管構造がまだ確められていないジャノメハゼ *Bostrichthys sinensis* (LACÉPÈDE) で筆者も観察している。

要するに、本報で提唱すべき開孔の名称、略号、および定義は次のとおりである (Fig. 1, Tableau 2)。

眼上管開孔群

a. 吻端孔 pore ethmoïdien, ETH: 眼上管が

吻端あるいはその近くまで延長している場合の末端開孔である。ILJIN (1930: 28~29, Fig. 4) がチヂブ *Tridentiger obscurus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) に基づいて記載した開孔 π で、AURICH (1939) も他の種でこの開孔を認めている。筆者は前報 (1957: 100, 脚注) で、この開孔をもつ種のあることを予報的に記載したが、その根拠とした標本は再調査によってチヂブとシマハゼ *Tridentiger trigonocephalus* (GILL) に同定された。

b. 鼻域孔 pore nasal, NA: 吻端孔と同じく吻域の開孔であるが、それよりも後方に、左右の後鼻孔を結ぶ線の前後にある。SANZO らが開孔 σ としているものである。

c. 眼隔孔 pore(s) interorbitaire(s), ITO: 両眼間隔域の開孔である。ほかの区域の開孔はすべて対偶性であるが、この区域に限って、そのほかに不対性のものも出現する。この不対性開孔の形成は、多くの場合左右の感覚管のこの部位における合一化に伴って起っている (Fig. 2)。

両眼間隔域には出現部位が少なくとも 2 か所認められている。これらの 2 部位は、事実上、おのこのこの区域の前後両半部に分けられる。従って、開孔は対偶性の有無にかかわらず、前後関係によって前眼隔孔および後眼隔孔 pores interorbitaires antérieur et postérieur, ITOA-P に区別される。SANZO らに従えば、前眼隔孔は開孔 λ 、後眼隔孔は開孔 κ である。

後眼隔孔には両眼間隔域をこえて、それよりもやや後方に開く傾向がある (Figs. 1, 2)。しかし、感覚管構造から見ると、そのような開孔もこの区域に密接な関係をもっている。興味あることに、この傾向は両眼間隔域で同じような感覚管構造を示す Percidae の魚 (HUBBS と CANNON 1935, pl. 1, Fig. 1; Villora 属) の同じ部位の開孔 ("頭頂孔 coronal pore") でも認められるようである。

すでに述べたように、AURICH は前眼隔孔にも 2 部位を認め、開孔 λ とその前方の開孔 λ' とを区別している。しかし、両者の相対的関係を決定する根拠はないといってよい。日本産のものは、前眼隔孔を前後に二つ、あるいは 2 対もつ種

類は知られていない。

d. 上耳孔 pore(s) supraotique(s), SOT: 眼上管の眼後域での転回部 (LEHMAN, 1958: 2094) の開孔で、事実上後眼隔孔の外後方にある。SANZO らが開孔 ω と呼ぶものであるが、SANZO (1911, pl. 9, Fig. 12), DE BUEN (1923, Figs. 44~45) および ILJIN (1930: 28, 52, Fig. 35) によって、この部位に 2 開孔 ("deux pores ω ") 形成される種類が知られている*。日本産のものでは二つの上耳孔をもつ種類は観察されていない。前眼隔孔の場合と同じく、それら二つの開孔の相対的関係を識別する根拠はないと思われるのと、両者に統一的な名称だけを与えた ILJIN (1930) の見解に同意する。

眼下管開孔群

e. 眼後孔 pore postorbitaire, POR: ハゼ亜目魚類では眼下管眼下部が形成されることはないので、この眼後部の開孔はどの種類でも眼下管の末端開孔の一つとして現われる。SANZO らが開孔 α としているものである。

なお、この名称はここで定義された開孔以外に次の二つのものにも便宜的に適用したほうが実情にかなうようである。眼上管が楔耳骨前角域すなわち一般にこの感覚管が縦走管に移行する屈曲部の形成される部位まで達している場合には、眼下管の各部分が消失していても、このような眼上管の末端開孔に対して、この名称が与えられる。また、イトヒキハゼ属の魚で認められることであるが (Fig. 2)，眞の眼後部管が形成されず、それにかわる管として特異的に発達した枝管 tubule d'embranchement**がこの部位に開孔をもっている

* SANZO や DE BUEN は、特に指摘していないが、*Gobius ruthenspari* EUPHRASEN (= *Gobis flavescens* FABRICIUS) のこの部位に 2 開孔あることを図示している。ILJIN が観察したのもこの種類である。彼はこの魚を *Coryphopterus* 属のものとしているが、この属に 2 上耳孔をもつ種類はないはずである (BÖHLKE と ROBINS, 1960: 109, Fig. 3; Revision)。

** 一部の感覚管開孔は、感覚管 (又は擬連合) に直接開かず、間接的にその枝管として多少とも発達する小管の末端にある場合がある。この小管を枝管と呼ぶ。枝管は擬連合と同じく管器を内包しないとみられる。

場合も、この名称が流用される。

f. 耳孔 *pore(s) otique(s)*, OT: 眼下管耳部には一般に前後2開孔部位が認められている。眼下管眼後部の発達がほとんど見られず、眼上管と縦走管（すなわち眼下管耳部）の吻合部外角に直接眼後孔が開いているとみられる場合もあるが、これはいわば変則的である。耳部後端の開孔は（狭義の）耳孔 *pore otique extrême*, OTE, である。この開孔の出現部位は、感覚管系の項で述べたように、前鰓蓋骨後縁の直上近くにある。別の開孔は眼後孔と耳孔のおよそ中間にあって、間耳孔 *pore otique à mi-chemin*, OTM, と呼ばれる。間耳孔が2部位を占める可能性のあることはすでに述べた。間耳孔と耳孔はそれぞれ SANZO らの開孔 β および ρ である。

前鰓蓋-下顎管開孔群

g. 前鰓蓋孔 *pore(s) préoperculaire(s)*, PO: 前鰓蓋部管には5開孔部位が認められている。これらの部位は、前鰓蓋骨後縁腹側の隅角部に現われるこの感覚管の屈曲部によって、事実上2群に分けられる。すなわち、この屈曲部を境とすれば、その背方に3部位、腹側前方に2部位である。前者の開孔は背側の末端開孔から下方へ順に、上背側前鰓蓋孔、間背側前鰓蓋孔および下背側前鰓蓋孔、*pores dorso-préoperculaires supérieur, intermédiaire et inférieur*, PODS-M-I, 後者の開孔はそれらに統いて、順に上腹側前鰓蓋孔および下腹側前鰓蓋孔、*pores ventro-préoperculaires supérieur et inférieur*, POVS-I, と呼ばれる。背側前鰓蓋孔群は SANZO らの開孔 γ , δ および ϵ に相当する。筆者は前報（1957: 101）で、FAGE (1914; 311, Fig. 6, N° 7; *Gobius minutus*) の見解に従って、上、間両背側前鰓蓋孔に消失の可能性があるものとしたが、前者の場合については、この開孔が末端開孔の特徴を失わないとすれば、その可能性はきわめて少ない。

側線管開孔群

h. 頭側孔 *pore(s) céphalolatéral (-raux)*, CEL: 側線管頭部には2開孔部位が認められている。この感覚管の前後両端にあって、両開孔は前頭側孔および後頭側孔 *pores céphalolatéraux ant-*

térieur et postérieur, CELA-P, として区別される。これらはそれぞれ SANZO らの開孔 ρ' および ρ'' である。筆者の前報（1957: 101）では、せつじゅ孔群 *temporal pores* と呼ばれた開孔であるが、この名称は出現部位からみて適当でないようである。

上せつじゅ連合開孔群

i. 上せつじゅ孔 *pore supratemporal*, SUT: 真骨魚類の上せつじゅ連合は、すでに述べたように短かい不完全な感覚管で、ハゼ類ではその背側の末端開孔だけが知られているに過ぎない。

C. 孔器列系 (Fig. 3)

真骨魚類原型における眼下管眼下部や前鰓蓋-下顎管下顎部はハゼ亜目魚類の全魚種を通じて出現しない (Tableau 1)。ハゼ類に見られる感覚管系に限っても、眼上管の一部を除くと、感覚管を具えている全魚種を通じて共通に出現している部分はない。このような消失部分にあるべき管器はすべて孔器の形で現われているといえる。管構造がまったく見られず、孔器だけが発達している種類も少くない。すでに知られているように、孔器系には事実上管器系と系統的に対応しない部分があるとされているが (DEVILLERS, 1958: 987), このような孔器はハゼ類でも認められている。いずれにしても、ハゼ亜目魚類で孔器系が特に著しく発達していることは、この類の主な特徴の一つとされている (BERTIN と ARAMBOURG, 1958: 2447; LEKANDER, 1949: 105)。

一般に真骨魚類の孔器系は分化程度が特徴的に高く、神経分布の明らかにされていない孔器群が現在もなお少なくないといわれているが、ハゼ類でもこの器官の分布相は比較的複雑である。その配列型の識別は種的にも、部位的にも困難な場合が多い。種的な分布相はかなり安定しているとはいえ、しかも感覚管系の示すような安定性は見えず、むしろある程度変動性が強いといえよう。

いま孔器系について多少位相的な分類を行なうと、ハゼ類では一般に次のような孔器群が認められるようと思われる (Tableau 3)。なお、ここに適用した孔器群の呼称は、その成群様式の典型である孔器列 *lignes de fossettes* (Fig. 4) で表わ

Tableau 3. Système tantatif des lignes de fossettes sensorielles des Gobioidei.

A, fossettes et leurs abréviations, choisies par nous; B, abréviations précédentes comparables.
 d.: division; l.: ligne; pour xx, voir le texte *: partim.; **: neuromastes adéquats; †: ligne de fossettes correspondante au canal sensoriel. Pour l'article AFZ de la colonne B, abréviations arrangées par nous, parce que, d'après le texte original, elles ne sont citable que par numéro.
 Source de la colonne B: AFZELIUS (AFZ), 1956; LEKANDER (LEK), 1949; SANZO (SAN), 1911; STENSIO (STN), 1947.

Lignes	A	Abbréviations	B			
			SAN	STN	LEK	AFZ
Groupe I	†l. nasale	na	*s	—	na.l.	opl
	ll. supraorbitaires	so	—	—	—	—
	†l. supraorbitaire, s. str.	sos	p	—	—	op 2**
	l. supraorbitaire mésale	som	r	—	m. so. l.	b 3
	?†l. antérieur	at	n+o	*mp+	c.a.**	xx
	†l. rostrale	ro	*s	—	r.c.p.	b 1
Groupe II	†l. antorbitaire	ao	*c	—	ao. l.	b 2
	†l. infraorbitaire	ior	a+1/(6)+	ifc	io.l. +a.io.l.	b 4
	†l. otique	ot	*u	ifc. ot	—	o 1
	l. postorbitaire	po	*tr+*x	—	xx	o 2
	ll. verticales	vt	b+*c+*d+xx	*hc ₁	*v.l.	*hm6
	l. verticale dorsale	vtd	b	—	—	—
Groupe III	l. antorbito-verticale	vtao	*c+	—	—	—
	l. supramaxillo-verticale	vtsm	*d	—	—	—
	l. supramaxillaire	sm	*d	*hc ₁	*v.l.	*hm 6
	†l. préoperculo-mandibulaire	pm	e	—	—	—
	d. préoperculo-mandibulaire	pmp	—	(*)poc	(*)pol.	hm 5
	d. dorso-préoperculaire	pmd	—	*poc	*pol.	hm 7**
Groupe IV	d. mandibulaire	pmm	—	mdc	m.l.	*hm 1
	l. orale	or	i	—	—	—
	d. postmaxillaire	orp	—	orp(?+hc ₂)	h.l.	hm 4
	d. orale	oro	—	orp1 a.po.1.(?+a.m.l.)	*hm1+hm3	—
	l. symphysaire	sy	f	—	sym. l.	hm 2
	l. operculaire	op	—	opc	—	*hm 8
	d. transversale	opt	ot	—	v.o.l.	hm 8b
	d. supérieure	ops	os	—	u.o.l.	hm 8c
	d. inférieure	opi	oi	—	l.o.l.	hm 8d
	l. infraotique	iot	z	*poc	spo.l.	hm 8a
	†l. céphalo-latérale	cl	*u	—	—	—
	d. antérieure	cla	—	—	—	*gv 3
	d. postérieure	clp	—	—	—	gv 4**
	?†l. extrascapulaire médiane	esm	*tr	—	st.com.o.+m.es.l.	*gv 3
	l. moyeme	my	—	—	—	—
	d. médiane	mym	g+m	pp	—	gv 2
	d. latérale	myl	*x	ifc. b.	—	gv 1

されている。

1. 上神経皮膚枝支配列群 lignes innervées par le ramus ophthalmicus superficialis: 眼上管の管器とともに、あるいはそれに代って出現する孔器列群である。

a. 鼻域列 *ligne nasale*, na: 眼上管の吻域部の管器に対応すべき孔器列で、次に述べる眼上列の前方への延長部分ともみられる。

b. 眼上列 ligne(s) supraorbitaire(s), so:

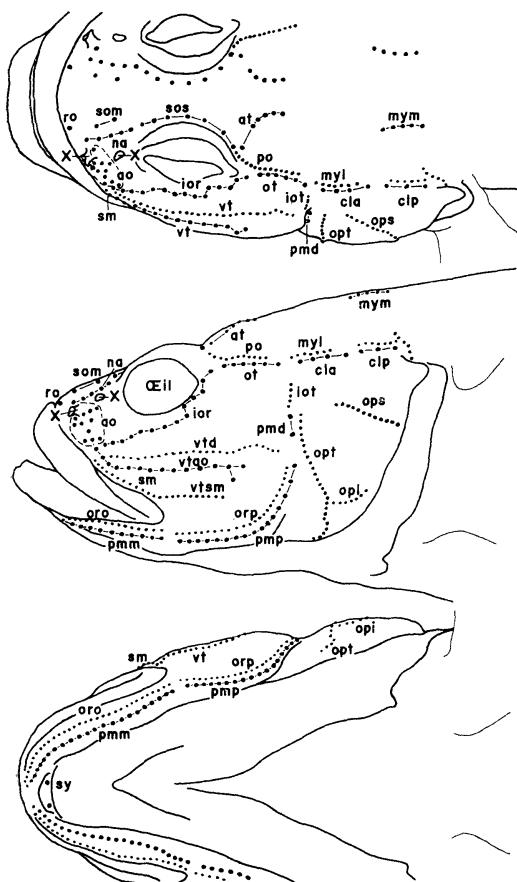


Fig. 3. Disposition typique du système ligne fossettes sensorielles (grands «pit-organs») des Gobioidei, représentés par le genre *Rhodonichthys*, pour les abréviations des noms des fossettes, voir le Tableau 3; X: narines antérieure et postérieure. Ligne esm n'est pas montrée ici. Spécimen : *R. laevis* (STEINDACHNER), TUFLFB 38285; longueur standard, 55,0 mm.; longueur de la tête: 11,5 mm.; ♂: 5 avril 1958; Takaoka, Toyama.

これは2孔器列の総称であって、両眼間隔域全長にわたって延長する狭義の眼上列 *ligne supraorbitaire*, s. str., sos, と両眼間隔域前部から吻域にかけて眼上管系の管器あるいは孔器の内側に並行し、あるいは(眼上管と)交叉して分布する正中眼上列 *ligne supraorbitaire mésale*, som, とがこれに属する。狭義の眼上列は眼上管に対応すべき孔器列の一部であって、すでに述べたように、その前部は鼻域列に連続する。正中眼上列は、AFZELIUS (1956, Figs. 1~2) の観察結果によると、口蓋神経支配列群(後出)に属するようであるが、ここでは DEVILLERS (1958) の分類に従った。

コイ目魚類で、観察されている側眼上列 *ligne supraorbitaire latérale* (LEKANDER, 1949) はハゼ亜目魚類では形成されないとと思われるが、眼上列の後半部は、その出現位置の点で、この列との関連性をもつ可能性があるようみえる。

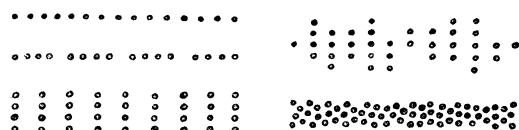


Fig. 4. Dispositions schématiques en cinq types des fossettes sensorielles qui s'alignent (ici, horizontalement), dans le système sensoriel céphalique des Gobioidei.

c. 頭頂前列 ligne antérieure (de la voûte du crâne), at: 両眼間隔域直後の頭頂域の孔器列である。コイ科魚類では、管器として現われるが (LEKANDER, 1949; “canal antérieur”), 真骨魚類では孔器列として現されるのが普通である (DEVILLERS, 1958: 1013)。AFZELIUS (1956: 473) が所属不明の神経分布を受ける。“陥入性孔器列 Grübchenlinie” としているものであり、また SANZO (1911: 277, Figs. 12, 13) の孔器列 n および o に相当するものであることは明らかである。

2. 口蓋神經支配列群 lignes innervées par le nervus buccalis: 眼下管の管器と共に、あるいはそれに代って出現する孔器列を主体とする一群である。第1群のなかに挙げられた正中眼上列は、すでに述べたように、この孔器列群に属する可能

性がある。また、第3群に属するものなかにも、この群のものとみられるものが含まれていることは、あとで述べるとおりである。

d. 吻端列 *ligne rostrale, ro*: 眼下管系の篩骨部連合の管器に対応すべき孔器列で、吻端前縁にある。

e. 眼前列 *ligne antorbitaire, ao*: 眼下管系の眼前連合の管器に対応すべき眼前域の孔器群で、いくつかの短い孔器列群の総称である。

f. 眼下列 *ligne infraorbitaire, ior*: 眼下管眼下部の管器に対応すべき孔器列の総称である。眼窩腹側縁の直下から頬域背側部に広く分布し、ハゼ類における配置形は特に多様性を示している。

g. 耳列 *ligne otique, ot*: 眼下管耳部の管器に対応すべき孔器列である。

h. 眼後列 *ligne postorbitaire, po*: 眼下管耳部あるいは耳列の背側に並列的に現われる孔器列である。LEKANDER (1949: 28~29) および AFZELIUS (1956: 473) によると、この孔器列は多くの下等魚類に見られる “*ligne spiraculaire* (DEVILERS, 1958, Fig. 681, lsp)” と相同であると見られる。

3. 舌顎弓神経幹支配列群 *lignes innervées par le truncus hyoideo-mandibularis*: 前鰓蓋-下顎管の管器と共に、あるいはそれに代って現われる一群の孔器列のほかに、頬域および鰓蓋域に発達した、管器に対応しない孔器列群を含む。後者のなかには、口蓋神経支配列群（第2群）に属すると見られる孔器群が、位相的にこの群のものとして包括されている。

i. 頬縦列 *ligne(s) verticale(s), vt*: 眼前域の方骨部から頬域を後方に向かう縦走性孔器列群の総称で、方骨-頬域列 *ligne(s) quadrato-jugale(s)*とも呼ばれる。本質的には次に挙げる顎上列をも包含すべきものであるが、ここでいう頬縦列は、LEKANDER (1949) の *vertical line* (v. l.) の一部、すなわち STENSIO (1947) のいう *Supramaxillary line* の *anterior division* (*hc₁*) の *middle-posterior portion* の一部に相当する。

ハゼ類の頬縦列は 2~4(5) 列に数えられるが、3列の場合を基準として、少なくとも背側、中央お

よび腹側の3列が相対的な位置からだけでなく、孔器群そのものの特徴によって区別されるようである。これらはそれぞれ、背側頬縦列、眼前-頬縦列、および顎上-頬縦列 *lignes verticale dorsale, antorbito-verticale, et supramaxillo-verticale, vtd-ao-sm*, と呼べる。その場合、この孔器列と眼前列あるいは顎上列との事実上の接続の有無は問わない。

SANZO (1911, Fig. 3, 4; cp, cp') によれば、筆者のいう眼前-頬縦列の後端腹側にある孤立的な孔器は支配神経上眼下列に属するとみられる。しかるに、ハゼ類の頬縦群の配置にみられる多様性（筆者、未公刊, Fig. 14）は、頭側域における神経分布については、この従属孔器群の場合以上に多くの点が将来の研究に残されていることを示しているように思われる。このような見地から、本報では頬域にみられる縦走性の孔器群とこれに従属的に配置される孔器群と併せて、位相的にすべて頬縦列群に属するものとして取り扱う。

j. 顎上列 *ligne supramaxillaire, sm*: 上唇の中-後部に接する、眼下域腹側縁の縦走性の孔器列である。STENSIO (1947: 71) が特に “ハゼ類 Gobiids” について下等軟骨上目魚類に見られるような *hc₁* (まえの i 項を見よ) の *anterior portion* と相同と考えている部分である。従って、ここでいう顎上列は、当然頬縦列の一部を位相的に区別したものに過ぎない。

k. 前鰓蓋-下顎列 *ligne préoperculo-mandibulaire, pm*: 前鰓蓋-下顎管の管器に対応する孔器列群であって、前鰓蓋骨後縁に沿って下降し、更にその腹側縁を経て前方に延び、下顎縫合部近くに達する。口角部腹側の近くで中断される場合は、前鰓蓋列 *division préoperculaire, pmp*、と下顎列 *division mandibulaire, pmm*、とに区別される。この場合、両者はそれぞれ STENSIO (1947) の *preopercular line* (poc) の腹側部および *mandibular line* (mdc) に、あるいは LEKANDER (1949) の *preopercular line* (po. l.) および *mandibular line* (m. l.) に相当する。

前鰓蓋列に含まれる孔器のうち、前鰓蓋-下顎管前鰓蓋部の背側端部分を占める管器に対応すると

見られる孔器群の配置は著しく特徴的である。筆者の観察種（36種類）に関するかぎり、前鰓蓋部管が全く消失している場合、上記の部位には孤立的な孔器群が識別され、しかもその孔器数は2個に一定している。AFZELIUS (1956: 473, Fig. 1) が前鰓蓋部管の形成される種類、*Gobius minutus* PALLASについて、ここで問題にしている部位に2管器の出現することを指摘しているのは、このことに関連して興味深い事実である。この孔器群は特に背側前鰓蓋列 division dorso-préoperculaire, pmd, として位相的に区別される。

1. 口列 ligne orale, or: 鰓蓋前骨後縁腹半部から下顎縫合部の近くまでの範囲に、前鰓蓋-下顎列の外側に沿って縦走する孔器列である。一般に口角部の近くで中断されることが多く、顎後列 division postmaxillaire, orp, と狭義の口列 division orale, oro,との区別が認められる。

このように区別された二つの孔器列についての見解には、研究者によって多少の相違がある。STENSIO (1947)によると、これらの孔器列はそれぞれ彼の postmaxillary line (orp) および oral line (orp₁) であり、LEKANDER (1949: 27, 28, 108) によると、それぞれ彼の horizontal line (h.l.) および accessory preopercular line (a.po.l.) + anterior mandibular line (a.m.l.) である。ところで、LEKANDER (p. 108) は、彼の horizontal line が STENSIO の postmaxillary line + supramaxillary line middle division (hc₂) に対応すべきものとしているが、この最後の孔器列 (hc₂) は、STENSIO (1947: 80, 110, Fig. 21B) によれば、大部分の条鰓類で発達していないとみられるものである。

すでに述べたように、ハゼ類の口列は下顎列に對してほとんど全範囲に亘って明らかに区別できるので、STENSIO (1947: 115~116; *Gobius* 属) が示唆しているように、この類の口列は下等魚類の一部で認められているような下顎列との独立性を保っているのかも知れない。この場合、口列の前部に PEHRSON のいう anterior mandibular line が含まれているとする LEKANDER (p. 108) の見解は少なくともハゼ類に関するかぎり適用さ

れない。

m. 縫合列 ligne symphysaire, sy: 下顎縫合部の直後にあって、左右の下顎列の前端部に挟まれた孔器群である。ハゼ類で特徴的に発達しているものとされる (LEKANDER, 1949: 27)。

n. 鰓蓋列 ligne operculaire, op: 鰓蓋域を占める孔器列群であって、これらは3列からなる。前鰓蓋-下顎列の直後にあって、背腹の方向に延びる横鰓蓋列 division transversale, opt, およびその後方で背腹両域に分かれてそれぞれ縦あるいは斜めに走る上鰓蓋列および下鰓蓋列 divisions supérieure et inférieure, ops-i, である。

o. 耳下列 ligne infraotique, iot: 前鰓蓋部管あるいは背側前鰓蓋列の直上近くから、耳部管あるいは耳列の後端部に向って横走する孔器列である。

この孔器列の解釈もやや複雑になっている。同じようにハゼ科魚類を問題にしているのであるが、STENSIO (1947: 21, 108, 169, 185) はこの孔器列を彼の preopercular line (poc) の背側部 ("morphological dorsal half") とみなしているのに対して、LEKANDER (1949: 38, 108) はこの列に supraopercular line (spo.l.) という仮称を与え、これは STENSIO の supramaxillary line の posterior division (hc₃) に相当するという。しかし、STENSIO (1947: 21, 169, 185) によると、ハゼ類におけるこの部分は *Phoxinus* 属 (コイ科) で考えられるような supramaxillary line の middle-posterior division (hc₂+hc₃) の複合部分とみるべきでない。

一方、AFZELIUS (1956: 473, Fig. 1) は、*Gobius minutus* のこの部分の孔器が前鰓蓋部管の管器と同じく鰓蓋神経皮膚枝 ramus opercularis superficialis に支配されているものとしているが、LEKANDER (1949: 38) もハゼ科魚類について、耳神経枝 ramus oticus に支配されている一部のものを除くと、この孔器群の大部分がこの神経枝の支配を受けていることを認めている。このような支配神経系統からいえば、耳下列は別の神経枝、すなわち舌頸神経枝 ramus hyoideo-mandibularis に支配されているはずの頬縦列 (STENSIO

の supramaxillary line) よりも、前鰓蓋部管の管器あるいは背側前鰓蓋列 (STENSIO の preopercular line) のほうにより密接な関係をもっているといえよう。このことは耳下列についての STENSIO の見解の方が LEKANDER のそれよりも妥当性をもつことを意味しているようである。

4. 舌咽-迷走神経支配列群 lignes innervée par le glossopharyngien-vague: 側線管系の管器と共に、あるいはそれに代って現われる 2 孔器列群と、管器と対応しない頭頂域の 1 孔器列群とがこれに属している。これらの孔器列群と軸幹部-尾部感覚系の神経乳頭群とは支配神経が同じであるし、また軸幹部孔器系の一部は事実上頭部域にも及んで分布している。ここでは頭部感覚系に属する孔器列だけを対象にしていることはすでに述べた。

p. 頭側列 ligne céphalo-latérale, cl: 縦走管系の管器に対応すべき孔器列である。この孔器群は前後に、すなわち縦走管耳後部と側線管頭部とに対応するように中断されることが多い。この場合はそれぞれ前頭側列および後頭側列 divisions antérieure et postérieure, cla-p, として区別される。

q. 外肩甲正中列 ligne extrascapulaire médiane, esm: 上せつじゅ連合の管器に対応すべき、あるいはそれと支配神経系統を同じくすべき一群の孔器列の総称である。この名称はコイ目魚類において上せつじゅ連合の直前のろ頭域に出現する孔器群に適用された名称であるが (LEKANDER, 1949, Figs. 12~36; DEVILLERS, 1958: 1015), ハゼ類では上せつじゅ連合の管器に代って出現したと考えた方が妥当と思われる孔器列が観察されるので、このような孔器列に対してこの名称を位相的に準用する。この孔器列の識別は、少なくともハゼ類では困難な部類に属するが、いずれにしてもハゼ類でこの孔器列が形成される種類は少ないものようである*。

r. 頭頂中列 ligne moyenne (de la voûte du crâne), my: 頭頂前列あるいは眼後列の後方に続く孔器列の一群であって、神経分布上同じ系統に属し、頭頂域の正中部と側部に出現するものの総

称である。これらも解釈の難しい孔器列に属する。AFZELIUS (1956: 473) によると、頭頂中列と呼べるのは正中部の (1~2 対の) 孔器列 (No. 2) である。側部の孔器列 (No. 1) については、単に “eine horizontal Linie” として、特に名称を与えていない。これに対して、STENSIO (1947, Fig. 21B) は頭頂域側部にも頭頂中列の存在を許し、正中部および側部の孔器列群に一括して彼の頭頂中列 (mp) を適用している。

筆者は、神経系統を同じする点で AFZELIUS の 2 孔器列 (Nos. 1, 2) を一括して頭頂中列の名称を与え、正中頭頂中列および側頭頂中列 divisions médiane et latérale, mym-l, の 2 部分に区別した。したがって、ここでいう正中頭頂中列は、STENSIO (1947, Fig. 21B; SANZO, 1911, pl. 11, Fig. 36 による) の正中部の middle pit-line (背方の mp,=SANZO の o 列) ではなくて posterior pit-line (pp,=SANZO の g-m 列) である。また、側頭頂中列は STENSIO の側部の middle pit-line (腹方の mp,=SANZO の後方の x 列) ではなくて、彼が節頸類 *Arthrodires* や棘魚類 *Acanthodiens* のような化石板皮魚類で見られる “central line” に相当するものではないかとみている孔器列 (ifc. b,=SANZO の前方の x 列) であることは明らかである。(SANZO, 1911: 277, Figs. 12, 13 を見よ。)

STENSIO の背方の mp は SANZO (1911, Figs. 12, 13) の観察結果によると、ここでいう頭頂前列の一部とみるべきものようである。また彼のいう腹方の mp は(背側)副次側線孔器列群 lignes latérales accessoires (dorsales) に属するものとみなせるので (DEVILLERS, 1958; Fig. 692), 頭部感覚系から除かれる。

いま述べたように、STENSIO (1947) はハゼ類に頭頂後列 ligne postérieur の存在を認めているが、彼の頭頂後列 (pp) がここでいうように頭頂中列に属するものであれば、*Gymnarchus* 属 (モ

* 筆者の日本産 82 種類の観察結果によると、シロウオ属 *Leucopsarion*, ハナハゼ属 *Vireosa*, ワラスボ属 *Odontamblyopus* などの魚は、この孔器列を具えている可能性が認められる (未公刊)。

ルミス目) やサバ属 *Scomber* (サバ亜目) で認められているような頭頂後列は、一般の現生真骨魚類におけると同じように (DEVILLERS, 1958: 1015, BERTIN と ARAMBOURG, 1958: 2204), ハゼ亜目にも出現しないと考えない訳にはいかない。

要するに、ここに列記した 4 群 18 列 (14 部分) に対する解釈の異同を略号によって示せば Tableau 3 のとおりである。なお、いままでに適用された名称記号と筆者の用語との対応関係の明らかなものについては、本文では言及していない。

附録 表皮性感觉系器官の観察方法

ハゼ類の表皮性感觉系器官の存在は、2, 3 の金属塩溶液を用いて体表面を染色することによって明らかにされることが知られている (SANZO, 1911: 253, 重クロム酸カリウム; DE BUEN, 1923: 138, タンニン酸第 2 鉄; ILJIN, 1930: 26, 過マンガン酸カリウム)。

筆者の用いた方法は孔器の配列様式あるいは感觉管の構造のいずれかの観察を主とするものに分けられる。

孔器の配列様式を詳細に観察するためには、過マンガン酸カリウムを主剤として用いる ILJIN の孔器染色法*をやや改変して適用した。すなわち、液漬時間を延長し、おもに体長に応じて約 1~5 分間の処理で好結果が得られた。調色液としては硫酸 3% 水溶液を用いた。同一標本に対する染色液と調色液の反復処理は、良い効果を期待できない。

標本の固定あるいは保存の状態によって、孔器が損じ易い状態にある場合のほかは、染色に当って、あらかじめ体表面で凝固している粘液層を機械的に剥しておければ、との観察が容易である。

感觉管の構造を知るために、孔器列観察のためのイリン氏液を流用する透化送気法を試み好結果を得た。その処理過程はおよそ次のとおりであ

* イリン氏液の处方を付記すると、つぎのとおりである: 過マンガン酸カリウム, 2%, 硫酸, 0.3%; 蒸溜水, 97.7%

る: i) フォルマリン固定標本を十分に(普通約 24 時間) 水洗する。ii) 必要に応じて、観察部分の粘液層や鱗などをとり除く。iii) イリン氏液でこの部分を過度に(普通は孔器列観察のための染色時間の 2 倍程度) 処理して水洗する。iv) 調色液によって十分に漂白する。前項の染色液の処理時間が適当であれば、黒色あるいは褐色を呈していた染色部位を占める色素胞は、この漂白処理によって完全にあるいはほとんど脱色され、その結果処理部位の色調は半透明無色の表皮から処理後淡紅色を呈するようになった筋肉色が一様に透けて見える程度になる。v) この標本は水洗後グリセリンを主液とする普通の透化標本作製過程に送る。vi) 純グリセリン液を経た標本の感觉管開孔に、適当な装氣装置(例えは二連球など)に連結したガラス管針の先を近づけて注意深く送気すると、感觉管内の要所々々に空気が滞って、透化された表皮を通して管構造を示すようになる。描画のためには、必要に応じて適量のチオニン 2% 水溶液をグリセリンで満たされた感觉管内に吹き込むのも効果的であるが、その際は観察部位を再び純グリセリン液でおおう必要がある。

なお、標本によっては、イリン氏液による染色透化処理を経ずに、チオニン液に観察部位を浸すだけで、感觉管内に満たされた染色液によってその構造が明らかにされる。

感觉管開孔の配置だけに限れば、チオニン液による染色で容易に認められることが多いが、場合によっては孔器観察のための染色処理過程を経て、初めて明らかにされる。

引用文献

- AFZELIUS, Björn A. (1956): Seitenorgane und Schleimkanalknochen bei *Periophthalmus koelreuteri* und *Gobius minutus*. Zeitschr. Anat. Entwick.-gesch., **119**, 470-484.
- AURICH, H. J. (1939): Die Gobiiden (Ordnung: Gobioidea). In Mitteilung 28 der Wallacea-Expedition Woltreck. Internat. Rev. gesam. Hydrobiol. Hydrogr., **38** (1-2), 125-183.
- BACESCU, M. (1956): Doi guvizi noi pentru apele salmastre românești: *Pomatoschistus caucasicus* BERG și *Knipowitschia longicaudata* (KESSLER).

- Inst. Cercet. Piscicole, Bul., **15** (2), 87-89.
- BERG, Leo S. (1949): Ribi presnix vod SSSR i sopredelnix stran. **3**, 927-1382. In Opredelteli po faune SSSR, izdav. Zool. Inst. Acad. Nauk SSSR, **30**. Akad. Nauk SSSR, Moscou.
- BERTIN, Léon (1658): Système nerveux. p. 854-922. In P.-P. GRASSÉ, éd., Traité de Zoologie: Anatomie, systématique, biologie, **13** (1). Masson, Paris.
- BERTIN, L., C. ARAMBOURG (1958): Super-ordre des Télostéens (Teleostei). p. 2204-2500. In P.-P. GRASSÉ, éd., Traité de Zoologie: Anatomie, systématique, biologie, **13** (3). Masson, Paris.
- BÖHLKE, J., C. R. ROBINS (1960): A revision of the gobioid fish genus *Coryphopterus*. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Proc., **112** (5), 103-128.
- BUDKER, P. (1958): Les organes sensoriels cutanés des sélaciens. p. 1033-1062. In P.-P. GRASSÉ, éd., Traité de Zoologie: Anatomie, systématique, biologie, **13** (2). Masson, Paris.
- DE BUEN, Fernando (1923): Gobius de la Peninsula Ibérica y Baleares. Gurupos Lesueurii, coloianus, affinis y minutus. Inst. españ. Oceanogr., Mem., **3** (3a), 117-266.
- COLE, F. J. (1898): Observations on the structure and morphology of the cranial nerves and lateral sense organs of fishes; with special reference to the genus *Gadus*. Linn. Soc. London, Transact., [2] **7** (5), 115-221.
- CORDIER, R. (1954): Le système nerveux central et les nerfs cérébrospinaux. p. 202-332. In P.-P. GRASSÉ, éd., Traité de Zoologie: Anatomie, systématique, biologie, **12**. Masson, Paris.
- DEVILLERS, Ch. (1958): Le crâne des poissons. p. 551-687. In P.-P. GRASSÉ, éd., Traité de Zoologie: Anatomie, systématique, biologie, **13** (1). Masson, Paris.
- DEVILLERS, Ch. (1958): Le système latéral. p. 940-1032. In P.-P. GRASSÉ, éd., Traité de Zoologie: Anatomie, systématique, biologie, **13** (2). Masson, Paris.
- 道津喜衛 (1955): ヒモハゼの生活史. 日生地学報, **16-19**, 338-344.
- FAGE, Louis (1914): Sur le *Gobius minutus* PALL. et quelques formes voisines. Soc. zool. France, Bull., **39**, 299-314.
- HERRE, Albert W. C. T. (1933): On the genera *Ctenogobius* and *Rhinogobius* GILL, *Tukugobius* HERRE, and *Drombus* JORDAN and SEALE. Science, **78** (2021), 265.
- HUBBS, C. L., D. CANNON (1935): The darters of the genera *Hololepis* and *Villora*. Mus. Zool., Univ. Michigan, Miscel. Publ., **30**, 1-94.
- ILJIN, B.S. (1930); Le système des gobiidés. Inst. españ. Oceanogr., Trab., **2**, 1-63.
- IWAI, Tamotsu (1963): Development of lateral-line cupulae in the Gobioid fish, *Tridentiger trigonoccephalus* (GILL). Misaki Mar. Biol. Inst., Kyoto Univ., Bull., **4**, 1-20.
- LEHMAN, J.-P. (1958): Généralités et évolution. p. 2070-2129. In P.-P. GRASSÉ, éd., Traité de Zoologie: Anatomie, systématique, biologie, **13** (3). Masson, Paris.
- LEKANDER, B. (1949): The sensory line system and the canal bones in the head of some Ontario physi. Acta Zool., Stockholm, **30**, 1-131.
- *PTSCHELINA, Z. M. (1939): *Relictogobius kryzakovskii*, n. g., n. sp. Novii vid i rod bitschka iz solenogo ozerka Abrauskogo poluostrova. Akad. Nauk. SSSR, Dokl. **23** (6), 586-589.
- REGAN, C. T. (1911): The osteology and classification of the gobioid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist., [8] **8**, 729-733.
- ROFEN-HARRY, R. R. (1959): A new gobioid fish of the genus *Eviotops* from the Philippines. Co-péia, 1959 (3), 237-240.
- SANZO, Luigi (1911): Distributione delle papille cutanee (organii ciatiformi) e suo valore sistematico nei Gobi. Zool. St. Neapel, Mitt., **20** (2), 251-328.
- 佐藤光雄 (1949): ナマズのpitorgan(孔器). 日水誌, **15** (6), 272-274.
- 佐藤光雄 (1955): コイの側線系感覚器の発生. 魚雑, 東京, **4** (1-3), 105-112.
- STENSIO, E. A.: Son (1947): The sensory lines and dermal bones of the cheek in fishes and amphibians. Kungl. Sv. Vet.-Akad. Handl., [3] **24** (3), 1-195.
- 末広恭雄 (1951): 魚類学. (vi)+vi+332p. 岩波書店, 東京.
- TAKAGI, K. (1957): Descriptions of some new gobioid fishes of Japan, with a proposition on the sensory line system as a taxonomic character. Tokyo Univ. Fish., J., **43** (1), 97-126.
- 高木和徳 [未公刊]: 日本水域におけるハゼ亜目魚類の比較形態, 系統, 分類, 分布および生態に関する研究. v+273p. 私家本(謄写刷).
- TARANETZ, A. J. (1934): A short review of the fishes of the genus *Gymnogobius* with a description of one new species and notes on some related. Akad. Nauk SSSR, Dokl. 1934, **3** (5), 397-400.

* 間接引用