

土佐湾産ウミヘビ科ウミヘビ属魚類2種の再検討と ニシキウミヘビについて

角田慎一郎・町田吉彦

高知大学理学部自然環境科学科 780-8520 高知市曙町2-5-1

Revision of the Two Sympatric Snake-Eel Species of the Genus *Ophichthus* (Ophichthidae, Anguilliformes) from Tosa Bay, Southern Japan, with Comments on *O. tsuchidae*

Shin-ichiro SUMIDA and Yoshihiko MACHIDA

Department of Natural Environmental Science, Faculty of Science, Kochi University,
2-5-1 Akebono-cho, Kochi 780-8520, Japan

Abstract: Two species of the snake-eel genus *Ophichthus* were studied based on 89 *O. urolophus* and 13 *O. asakusae* specimens from Tosa Bay, and the holotype of *O. roseus* from Tokyo Bay, now referred to as *O. asakusae*. The two species are not distinguishable from each other by the origin of the dorsal fin in relation to the tip of pectoral fin and the depth of tail, which have been thought to be important characteristics for each species. However, *O. urolophus* differs from *O. asakusae* by having a snout with a narrow, short and shallow hollow on its dorsal surface (wide, long and deep hollow in the latter), cheek with a shallow groove or smooth (with a deep groove), skin near the tip of tail smooth with many short bristles (wrinkled with many pits), 14-19 predorsal vertebrae (11-12) and 134-139 total vertebrae (126-132), clearly indicating that *O. roseus* is a junior synonym of *O. asakusae*. In addition, the two species differ in osteological features of the maxillary, angular and hypulas, and the arrangement of the coracoid and scapula. The relationship between *O. urolophus* and *O. tsuchidae* is briefly discussed.

Key words: Snake-eels, Ophichthidae, *Ophichthus*, *O. urolophus*, *O. asakusae*, *O. roseus*, *O. tsuchidae*, taxonomy

ウミヘビ属はウナギ目ウミヘビ科ウミヘビ亜科で最大の分類群であり、世界中の温帯から熱帯域にかけて生息する (McCosker *et al.*, 1989)。土佐湾産ウミヘビ属魚類のうち、スソウミヘビ *Ophichthus urolophus* とイナカウミヘビ *O. asakusae* はそれぞれ Temminck and Schlegel (1847) と Jordan and Snyder (1901) によって記載されたが、両種の学名と和名にはこれまで混乱がみられた。田中 (1917) はバラウミヘビ *O. roseus* を記載したが、後に本種がイナカウミヘビ *O. urolophus* のシノニムであるとみなした (田中, 1927)。しかしながら、波戸岡 (1993) によればバラウミヘビはイナカウミヘビ *O. asakusae* のシノニムである。現在、スソウミヘビとイナカウミヘビは主に背鰭起部の相対的位置および尾部の太さの相違から識別可能と考えられている (浅野, 1984; 波戸岡, 1993)。しかし、スソウミヘビの背鰭起部の位置には種内変異が認められることが既に松原 (1955) により指摘されている。また、尾部の太さの比較においても明確な基準がなく、この識別形質が必ずしも有効であるとの判断は難しい。本研究は、近年採集

された土佐湾産の標本に基づき、両種の外部形態と内部形態の種内変異を検討し、これら2種を明確に識別しうる形質を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

本研究で使用したスソウミヘビ89個体とイナカウミヘビ14個体中13個体は、すべて高知県土佐湾で採集された標本であり、高知大学理学部 (BSKU) に保管されている。もう1個体のイナカウミヘビ (ZUMT 7485) は、東京大学総合研究資料博物館動物学部が管理しているバラウミヘビ *O. roseus* の完模式標本である。

測定部位と頭部感覚孔の計数部位を Figs. 1, 2 に示す。骨格系の名称は Asano (1962), McCosker (1977) および藤田 (1990) に従った。図および表と本文中で用いた略号を Table 1 に示す。標本の計測にはノギスを用い、骨格系は標本をアリザリンレッドSで染色した後、双眼実体顕微鏡下で解剖し、観察した。脊椎骨数は軟X線写真を用いて計数した。スケッチには描画装置を用いた。

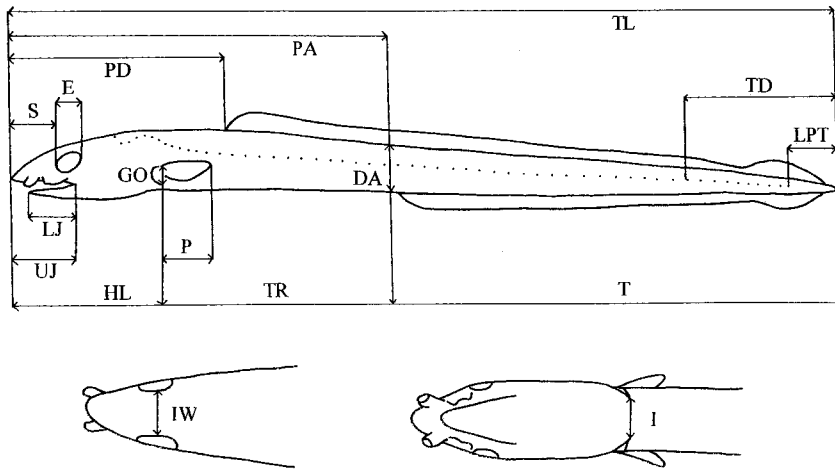


Fig. 1. Schematic snake-eel to show how measurements were made. A: lateral view; B: dorsal view; C: ventral view. For abbreviations see Table 1.

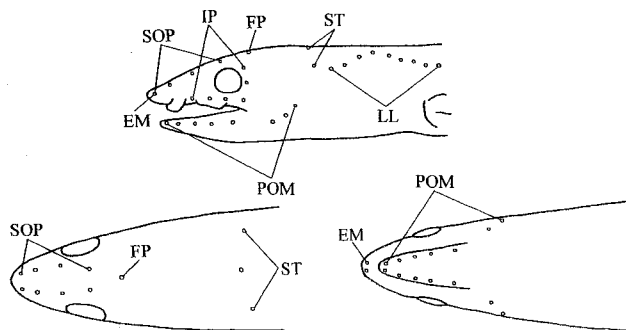


Fig. 2. Schematic snake-eel to show how counts of sensory pores were made. A: lateral view; B: dorsal view; C: ventral view. For abbreviations see Table 1.

Table 1. List of abbreviations.

AR: anal rays	NPU: neural spine of preural centrum
ART: articular	OP: opercle
B: basal element of pterygiophores	OR: orbit
BO: basioccipital	P: pectoral fin length
BR: branchiostegal rays	PA: preanal length
BS: basisphenoid	PAR: parietal
CH: ceratohyal	PAS: parasphenoid
CL: cleithrum	PD: predorsal length
CO: coracoid	PG: pterygoid
CR: caudal rays	PO: preopercle
D: dentary	POM: preoperculomandibular pores
DA: depth at anus	PR: pectoral fin rays
DR: dorsal rays	PRM: premaxillary
E: eye diameter	PRO: prootic
EH: epihyal	PT: pterotic
EM: ethmoid pore	PTR: pterygiophore
EO: epiotic	PTS: pterosphenoid
ET: ethmoid portion of ethmovomer	PU: preural centrum
F: frontal	Q: quadrate
FP: frontal pore	R: radial element of pterygiophores
GH: glossohyal	S: snout length
GO: gill opening length	SC: scapula
HH: hypohyal	SCL: supracleithrum
HL: head length	SO: subopercle
HPU: haemal spine of preural centrum	SOP: supraorbital pores
HY: hypural	SP: sphenotic
HYM: hyomandibular	SPO: supraoccipital
I: isthmus width	ST: supratemporal pores
IO: interopercle	T: tail length
IP: infraorbital pores	TL: total length
IW: interorbital width	TR: trunk length
LJ: lower jaw length	UH: urohyal
LL: lateral line pores	UJ: upper jaw length
LPT: distance between last lateral line pore and tail tip	UN: uroneural
MX: maxillary	UV: ural vertebra
	V: vomer

本研究で使用した標本のリストを以下に示す。

スソウミヘビ：89個体。BSKU 29973, 491.7 mm TL, 高知市御豊瀬, 1980年1月26日；BSKU 36949, 615.2 mm TL, 御豊瀬, 1982年4月13日；BSKU 39943, 426.7 mm TL, 御豊瀬, 採集年月日不明；BSKU 51463, 471.0 mm TL, 御豊瀬, 2000年4月9日；BSKU 51950-51953, 385.5-565.0 mm TL, 御豊瀬, 1999年10月14日；BSKU 52057-52061, 376.0-481.0 mm TL, 土佐湾, 1999年11月25日；BSKU 52063, 458.0 mm TL, 御豊瀬, 2000年3月27日；BSKU 52064-52066, 400.0-572.5 mm TL, 御豊瀬, 1999年10月4日；BSKU 52067, 421.5 mm TL, 御豊瀬, 1999年10月28日；BSKU 52068, 370.0 mm TL, 佐賀町, 1997年5月1日；BSKU 52069, 52201-52206

386.5-581.5 mm TL, 御豊瀬, 1999年10月15日; BSKU 52321-52327, 409.5-491.5 mm TL, 御豊瀬, 1999年10月15日; BSKU 52328, 52329, 411.0-516.5 mm TL, 佐賀町, 2000年8月7日; BSKU 52330-52332, 418.5-536.5 mm TL, 御豊瀬, 2000年9月3日; BSKU 52333, 493.5 mm TL 佐賀町, 2000年8月7日; BSKU 52334, 52335, 500.5, 422.0 mm TL, 御豊瀬, 2000年9月7日; BSKU 52336-52339, 459.0-593.0 mm TL, 御豊瀬, 2000年4月7日; BSKU 52340, 442.5 mm TL, 御豊瀬, 2000年4月2日; BSKU 52341, 379.5 mm TL, 佐賀町, 2000年7月3日; BSKU 52342, 563.5 mm TL, 御豊瀬, 2000年3月1日; BSKU 52343-52348, 409.5-540.5 mm TL 御豊瀬, 2000年4月17日; BSKU 83139-83145, 423.3-567.5 mm TL, 佐賀町, 1997年5月1日; BSKU 83146, 83147, 498.4 mm TL, 543.3 mm TL, 佐賀町, 1997年3月20日; BSKU 86453, 419.4 mm TL, 佐賀町, 1998年3月19日; BSKU 84456, 585.1 mm TL, 佐賀町, 1998年3月17日; BSKU 86307, 506.1 mm TL, 御豊瀬, 1998年12月24日; BSKU 86308, 86309, 485.8 mm TL 416.2 mm TL, 御豊瀬, 1998年12月17日; BSKU 86791, 452.2 mm TL, 御豊瀬, 1993年10月2日; BSKU 86792, 492.1 mm TL, 御豊瀬, 1999年11月13日; BSKU 86793, 497.6 mm TL, 御豊瀬, 1999年9月9日; BSKU 87017, 511.9 mm TL, 大方町入野, 1999年4月27日; BSKU 87595-87597, 87600-87602, 87608-87618, 393.0-496.0 mm TL, 土佐湾, 1999年11月25日.

イナカウミヘビ: 14個体. BSKU 9076-9078, 453.0-563.5 mm TL, 御豊瀬, 1948年11月2日; BSKU 13884, 668.0 mm TL, 御豊瀬, 1968年3月; BSKU 42161, 693.9 mm TL, 土佐湾, 75 m, 1985年8月28日; BSKU 42520-42522, 518.3-580.4 mm TL, 佐賀町, 80-120 m, 1986年1月24日; BSKU 42578, 626.6 mm TL, 大方町, 1986年4月6日; BSKU 83165, 83166, 741.8 mm TL, 827.8 mm TL, 佐賀町, 1997年5月1日; BSKU 83192, 835.7 mm TL, 佐賀町, 1997年6月1日; BSKU 87094, 581.8 mm TL, 土佐湾, 100 m, 1998年6月18日; ZUMT 7485, *O. roseus* 完模式標本, 609.9 mm TL, 東京湾, 採集年月日不明.

記 載

Ophichthus urolophus (Temminck et Schlegel)

(Figs. 3A, 4A, 5A, 6A-C, 7A-B, 8A, 9A-B, 10A, 11A, 12A; Tables 2-7, 9)

(和名: スソウミヘビ)

Conger urolophus Temminck and Schlegel, 1847: 260, pl. 114, fig. 1 (type locality-Nagasaki, Japan) (lectotype designated by Boesman, 1947: 187).

Ophichthus urolophus: Günther, 1887: 73; 井田, 1982: 63.

Ophichthus urolophus: Jordan and Snyder, 1901: 872; Jordan *et al.*, 1913: 86; 田中, 1920: 222; 田中, 1927: 300; 岡田・松原, 1938: 95; 蒲原, 1940: 7; 田中, 1941: 42; 田中, 1951: 789; 松原, 1955: 349; Chyung, 1977: 244; 浅野, 1984: 32; 町田, 1984: 103; 山田, 1986: 75; 波戸岡, 1993: 183; Mok, 1994: 114.

識別的特徴: 頭長は体長の11-13%。尾部長は体長の53-58%。背鰭前長は体長の12-22%。最後の側線孔から尾端までの長さは体長の3-12%。背鰭は胸鰭先端より後方に始まるが, そのやや前方に始まる場合もある。胸鰭の後端は丸いか, もしくは鈍く尖り, 頭長の26-37%。後鼻孔は上唇側方に開口し, 1皮弁を備える。後鼻孔の直前に短くて全体にやや黒みを帯びた乳頭状突起がある。尾端の表面に弱い微柔毛がある。眼上管孔は1+3-4(最頻値3), 眼下管孔は3

-4(4)+1-3(2), 前鰓蓋骨-下顎管孔は5-8(7)+2-3(3). 顎歯はやや発達した円錐歯. およそ3本から7本の前上顎骨歯は3から7本. 主上顎骨歯は1列ないし不規則な2列. 鋤骨歯は前方がやや不規則な2列で, 後方で1列. 下顎歯は1列でまれに部分的に2列. 胸鰭鰭条数は12-19 (平均値15.7). 鰓蓋部側線孔数は6-10(8.9), 肛門前側線孔数は51-58(54.1), 総側線孔数は112-131 (124.5). 背鰭前脊椎骨数は14-18(16.2), 肛門前脊椎骨数は51-56(54.0), 総脊椎骨数は134-139(136.5). 体色は暗褐色.

記載: 計測値を Table 2 に示す.

Table 2. Counts and proportional measurements of 89 *Ophichthus urolophus* specimens from Tosa Bay.

	Range	Mean	Mode
TL (mm)	370.0-615.2	—	—
Counts			
Cephalic sensory pores			
Supratemporal (right)	1+3-4	1.0+3.1	1+3
(left)	1+3-4	1.0+3.2	1+3
Infraorbital (right)	3-4+2	4.0+2.0	4+2
(left)	4+1-3	4.0+2.0	4+2
Preoperculomandibular (right)	6-8+2-3	6.8+2.9	7+3
(left)	5-7+2-3	6.7+2.9	7+3
Lateral line pores (left)			
Branchial region	6-10	8.9	9
Preanal	51-58	54.1	53
Total	112-131	124.5	124
Vertebrae			
Predorsal	14-18	16.2	17
Preanal	51-56	54.0	54
Total	134-139	136.5	136
Pectoral fin rays (left)	12-19	15.7	16
Measurements			
In % TL			
HL	11-13	12	
Predorsal length	12-22	16	
HL+pectoral fin	14-17	16	
Preanal length	42-47	45	
Tail length	53-58	56	
Depth at anus	3-5	4	
Tail depth at posterior 1/3 of tail	2-3	3	
Tail width at posterior 1/3 of tail	2-3	2	
Distance between last lateral line pore and tail tip	3-12	6	
In % HL			
Snout length	12-19	15	
Eye diameter	10-15	12	
Interorbital width	14-20	17	
Upper jaw length	31-40	35	
Lower jaw length	25-37	32	
Pectoral fin length	26-37	31	
Isthmus width	16-30	23	
Gill opening length	12-19	14	
Depth at posterior 1/3 of tail/ depth at anus (%)	53-79	68	
Width at posterior 1/3 of tail/ depth at anus (%)	49-67	58	

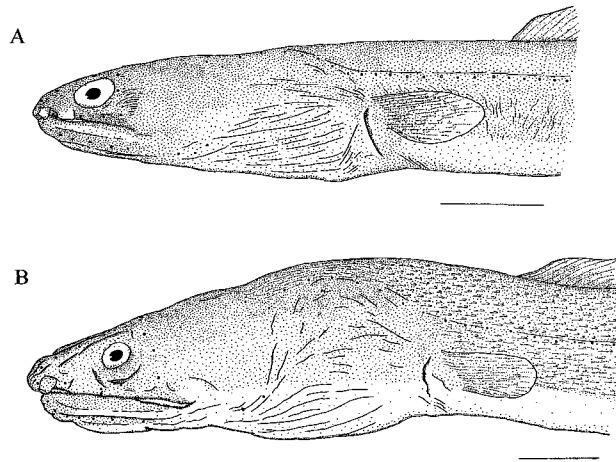


Fig. 3. Head and anterior part of body of *Ophichthus* spp. A: *O. urolophus*, BSKU 86309, 416.2 mm TL; B: *O. asakusae*, BSKU 42520, 518.3 mm TL. Scale bars = 10 mm.

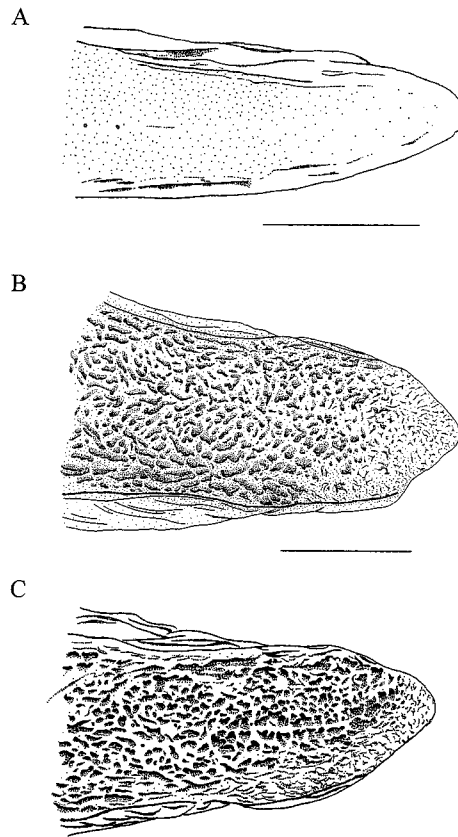


Fig. 4. Tail tip of *Ophichthus* spp. A: *O. urolophus*, BSKU 86309, 416.2 mm TL; B: *O. asakusae*, BSKU 42520, 518.3 mm TL; C: *O. asakusae*, ZUMT 7485 (holotype of *O. roseus*), 594.0 mm TL. Scale bars = 10 mm.

体は細長く、ほぼ円筒形 (Fig. 3)。尾部は末端に向かい徐々に細くなる。尾端は肉質突起に終り、尾鰭はない。尾端の表面に微柔毛がある (Fig. 4)。体は頑丈で、表皮は厚い。頭は小さく、いくぶん丸みを帯びる。眼は小さく、円形かやや長円形。吻は比較的短く、先端は円鈍。吻の背面は滑らかか弱い窪みを有する (Fig. 5)。上顎と下顎はほぼ同長。前鼻孔は発達した鼻管を備え、吻端付近のやや後方に位置する。後鼻孔は上唇側方に開口し、1皮弁を備える。開口部は下方に向いて位置し、開閉が可能。後鼻孔の直前に短くてやや黒みを帯びた乳頭状突起がある。口唇の縁辺部に弱い微小突起がある。鰓孔は裂孔状で、垂直に近いかまたはやや傾く。胸鰭は発達し、やや延長する。舌は短くて先端が丸く、わずかに口床から遊離する。口内に微小突起がある。

頭部感覚孔数を Table 3 に示す。眼上管孔は右側が 1 + 3 - 4 (最頻値 3), 左側が 1 + 3 - 4 (3) 眼下管孔は右側が 3 - 4 (4) + 2, 左側が 4 + 1 - 3 (2)。前鰓蓋骨-下顎管孔は右側が 6 - 8 (7) + 2 - 3 = 8 - 11, 左側が 5 - 7 (7) + 2 - 3。

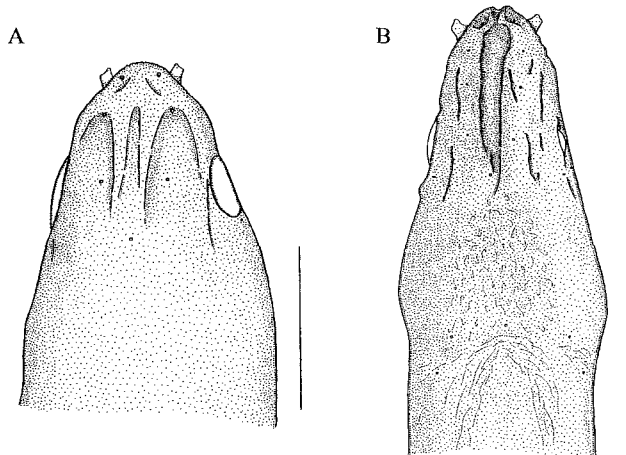


Fig. 5. Dorsal view of head of *Ophichthus* spp. A: *O. urolophus*, BSKU 86309, 416.2 mm TL; B: *O. asakusae*, BSKU 42520, 518.3 mm TL. Scale bar = 10 mm.

Table 3. Frequency distributions of cephalic sensory pores in *Ophichthus urolophus* and *O. asakusae*.

	Supraorbital pores				Infraorbital pores				
	Right		Left		Right		Left		
	1+3	1+4	1+3	1+4	3+2	4+2	4+1	4+2	4+3
<i>O. urolophus</i> (N=89)	77	12	74	15	2	87	1	86	2
<i>O. asakusae</i> (N=14)		14*		14*		14*		13*	1

	Preoperculomandibular pores																	
	Right						Left											
	6+2	6+3	7+2	7+3	8+2	8+3	9+2	9+3	10+3	5+3	6+2	6+3	7+2	7+3	8+2	8+3	9+2	9+3
<i>O. urolophus</i> (N=89)	3	26	1	49	1					1	2	26	4	55				
<i>O. asakusae</i> (N=14)				1		7	1	4	1*				1	2	4	6*		1

* holotype of *O. roseus*.

側線孔数を Table 4 に示す。鰓蓋部側線孔数は 6-10 (最頻値 9), 肛門前側線孔数は 51-58 (55) 総側線孔数は 112-131 (124)。

脊椎骨数を Table 5 に示す。背鰭前脊椎骨数は 14-18 (最頻値 17), 肛門前脊椎骨数は 51-56 (54) 総脊椎骨数は 134-139 (136)。

胸鰭鰭条数を Table 6 に示す。胸鰭鰭条数は 12-19 (最頻値 16)。

Table 4. Frequency distributions of lateral line pores in *Ophichthus urolophus* and *O. asakusae*.

	Branchial region					Preanal							
	6	7	8	9	10	51	52	53	54	55	56	57	58
<i>O. urolophus</i> (N=89)	2		19	55	13	2	4	26	22	23	8	2	1
<i>O. asakusae</i> (N=14)			8	5*	1	1		3	4	2	2*	1	1

	Total																	
	112	—	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	—	137
<i>O. urolophus</i> (N=86)	1		1	4	7	6	11	16	12	13	5	7		2	3			
<i>O. asakusae</i> (N=14)					1		1		2*	3	3		1			2		1

* holotype of *O. roseus*.

Table 5. Frequency distributions of vertebrae in *Ophichthus urolophus* and *O. asakusae*.

	Predorsal								Preanal					
	11	12	13	14	15	16	17	18	51	52	53	54	55	56
<i>O. urolophus</i> (N=15)				2	1	5	6	1	1		3	7	2	2
<i>O. asakusae</i> (N=13)	7	6*								2	2	5	2*	2

	Total													
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
<i>O. urolophus</i> (N=15)									1	1	6	4	2	1
<i>O. asakusae</i> (N=12)	1	1	1*	3	3	2	1							

* holotype of *O. roseus*.

Table 6. Frequency distribution of pectoral fin rays in *Ophichthus urolophus* and *O. asakusae*.

	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>O. urolophus</i> (N=85)	1		11	26	30	16		1
<i>O. asakusae</i> (N=14)		3	3	3*	5			

* holotype of *O. roseus*.

胸鰭の末端部に対する背鰭起部の位置を Table 7 に示す。背鰭起部が胸鰭の末端部より前に始まる個体数は5, ほぼ上方に始まる個体数は13, 後方に始まる個体数は71.

肛門部の高さに対する尾部全体の後方から1/3の位置における尾部の

高さとその幅を Table 2 に示す。肛門部の高さに対する尾部全体の後方から1/3の位置における尾部の高さは53-79% (平均値68%), 尾部の幅は49-67% (58%).

アルコール液浸標本の体色は, 背鰭が暗褐色で, 腹部は淡い。各鼻孔部は淡色で, 頭部と明瞭に異なる。通常, 頭部感覚孔および側線孔は淡色であるが, その周囲が黒く縁取られる場合もある。他の各鰭は淡色。

神経頭蓋を Fig. 6 に示す。神経頭蓋は前上顎骨-師骨-前鋤骨板, 前頭骨, 基蝶形骨, 副蝶形骨, 翼蝶形骨, 翼耳骨, 頭頂骨, 蝶耳骨, 前耳骨, 上耳骨, 外後頭骨, 前鋤骨および基後頭骨から構成される。

前上顎骨-師骨-前鋤骨板は神経頭蓋の前部に位置し, 前端はやや広がり, 下方に前上顎骨歯を備える。上部後方で前頭骨と, 下部後方で副蝶形骨と縫合する。前頭骨は神経頭蓋上部中央に位置する最大の要素である。表面はなめらかで, 前方に3個の孔がある。左右の前頭骨は癒合し, 後縁部で翼耳骨と, 後端で頭頂骨と, 側面下部で基蝶形骨および翼蝶形骨と縫合する。基蝶形骨は眼窩後部に位置し, 小型で, 上方で前頭骨と, 後方で翼蝶形骨および下方で副蝶形骨と縫合する。副蝶形骨は眼窩下方に位置し, 前後に延長する。前方で前上顎骨-師骨-前鋤骨板, 上方中央部で基蝶形骨および翼蝶形骨, 後方で前耳骨および基後頭骨と縫合する。翼蝶形骨は

Table 7. Dorsal fin origin in relation to pectoral fin tip in two *Ophichthus* species (number of specimens).

	<i>O. urolophus</i>	<i>O. asakusae</i>
Before pectoral fin tip	5	13
Just above pectoral fin tip	13	1*
Behind pectoral fin tip	71	

* holotype of *O. roseus*.

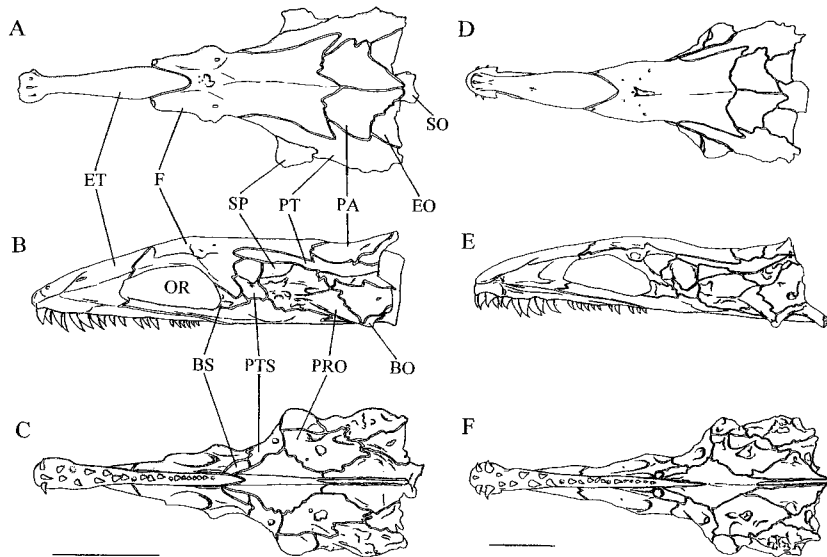


Fig. 6. Neurocranium of *Ophichthus* spp. A-C: *O. urolophus*, BSKU 86309, 416.2 mm TL; D-F: *O. asakusae*, BSKU 42521, 518.3 mm TL A, D: dorsal view; B, E: lateral view; C, F: ventral view. Scale bar = 10 mm.

神経頭蓋の側面に位置し、前面で前頭骨と基蝶形骨に、下方で副蝶形骨および後方で前耳骨と縫合する。翼耳骨は神経頭蓋の側面後方に位置し、前後に延長する。前方で前頭骨、前方外側で蝶耳骨、中央側方で頭頂骨と上耳骨、下部前方で前耳骨および下部後方で外後頭骨と縫合する。頭頂骨は神経頭蓋上方の左右に位置し、後方へやや延長する。頭頂骨は前方で前頭骨、側方で翼耳骨および後方で上耳骨と縫合する。蝶耳骨は神経頭蓋の側部に位置し、内側で翼耳骨と、下方で前耳骨と縫合する。前耳骨は神経頭蓋耳殻域の前部を形成し、前方で翼蝶形骨、下方で副蝶形骨、後方で外後頭骨と基後頭骨と縫合する。耳殻域は膨出する。上耳骨は神経頭蓋後部の上方に位置し、後方へやや延長する。上耳骨は前方で頭頂骨、外側で翼耳骨および下方で外後頭骨と縫合する。外後頭骨は神経頭蓋の後部側方に位置し、前方で前耳骨と、上方で翼耳骨および腹側で基後頭骨と縫合する。後方では脊椎骨と関節する。基後頭骨は神経頭蓋の後部下方に位置し、前方で前耳骨、上方で外後頭骨および下方で副蝶形骨後端と縫合する。

上・下顎と歯の状態を Figs. 7, 8 に示す。上顎は前上顎骨と主上顎骨から構成され、上主上顎骨はない。下顎は歯骨と角骨から構成され、後関節骨はない。

前上顎骨は神経頭蓋と癒合し、前上顎骨-師骨-前鋤骨板の1要素となる。主上顎骨は延長し、中央部付近で下方へやや湾曲する。前方では上方に向けて骨が隆起し、前上顎骨域に関節する。後端は靭帯を介して角骨上部に付着する。歯骨は主上顎骨より高く、大きい。前端部で反対側の歯骨と接着し、後端で角骨と縫合する。角骨上部は上方に向け突出する。主上顎骨歯はやや不規則な1-2列からなり、各歯の先端は鋭く、やや間隔を置いて並ぶ。前上顎骨歯はおよそ3本から7本で、円周状に並ぶ。鋤骨歯との区別は不明瞭。鋤骨歯は、前方がやや不規則な2列で後方では1列。鋤骨歯の後端は眼の後縁下に達する。下顎歯は1列であるが、前方の数本がや

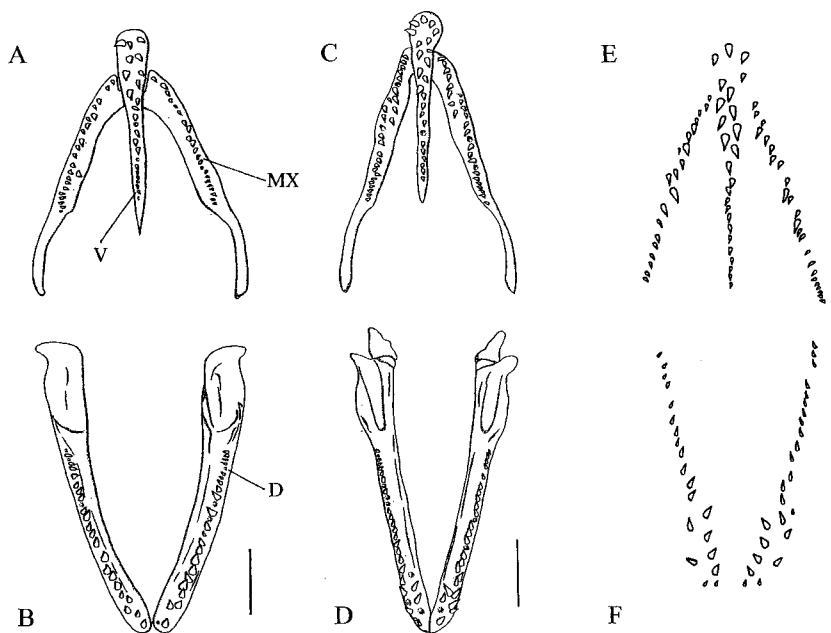


Fig. 7. Dentition of *Ophichthus* spp. A, B: *O. urolophus*, BSKU 86309, 416.2 mm TL; C, D: *O. asakusae*, BSKU 42521, 518.3 mm TL; E, F: *O. asakusae*, ZUMT 7485 (holotype of *O. roseus*), 594.0 mm TL. A, C, E: upper jaw; B, D, F: lower jaw. Scale bars = 5 mm.

や不規則な2列をなすことがある。下顎歯は上顎歯とほぼ同大であり、いずれも円錐歯で、前方から後方に向けて小型化する。

懸垂骨および鰓蓋骨を Fig. 9 に示す。懸垂骨は口蓋翼状骨、舌顎骨および方形骨から構成される。鰓蓋骨は前鰓蓋骨、主鰓蓋骨、間鰓蓋骨および下鰓蓋骨から構成される。

口蓋翼状骨は薄く、前後に延長し、先端は尖る。口蓋翼状骨はいずれの骨とも関節せず、前端は靭帯を介して前鋤骨域に付着し、後端も同様にして舌顎骨前端および方形骨前端に付着する。方形骨は舌顎骨の下方に位置し、下部は角骨と関節する。舌顎骨は懸垂骨中の最大の骨で、逆三角形に近い。上方には弱い隆起がみられ、前方は蝶耳骨と後方は翼耳骨と関節する。裏側には1つの神経孔がある。前鰓蓋骨は薄板状で、舌顎骨と方形骨の後方に位置し、下方は丸みを帯びた膜状。表側には前鰓蓋骨間-下顎管孔の通る管状構造がある。主鰓蓋骨は鰓蓋骨中の最大の骨で、下鰓蓋骨の上部に位置し、前端の上部は突起状になり、舌顎骨と関節する。長方形に近く、全体に薄板状で、前端は膜状。間鰓蓋骨はほぼ三角形で、上部は前鰓蓋骨に覆われ、後部は下鰓蓋骨の前方に接する。下鰓蓋骨は主鰓蓋骨の下方に位置し、主鰓蓋骨下縁に沿って緩く湾曲しながら延長する。

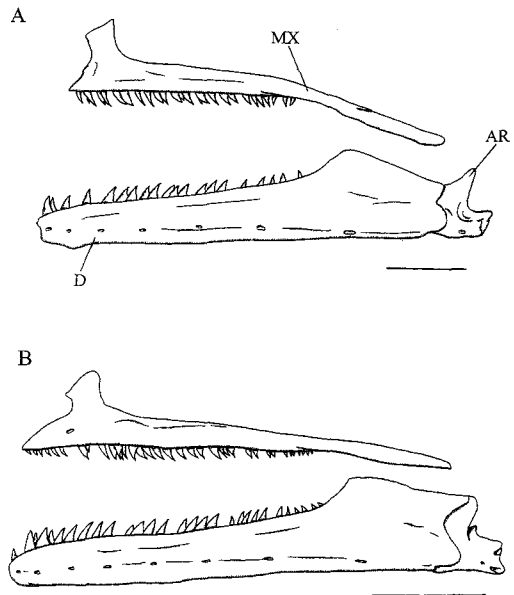


Fig. 8. Lateral view of jaws of *Ophichthus* spp. A: *O. urolophus*, BSKU 86453, 419.4 mm TL; B: *O. asakusae*, BSKU 42521, 518.3 mm TL. Scale bars = 5 mm.

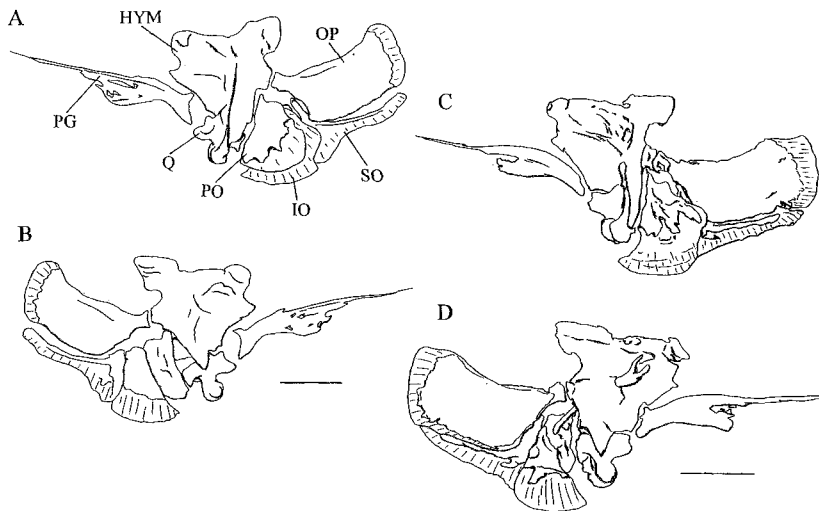


Fig. 9. Suspensorium and opercular apparatus of *Ophichthus* spp. A: *O. urolophus*, BSKU 86453, 419.4 mm TL; B: *O. asakusae*, BSKU 42522, 580.4 mm TL. A, C: outer surface, B, D: inner surface. Scale bars = 5 mm.

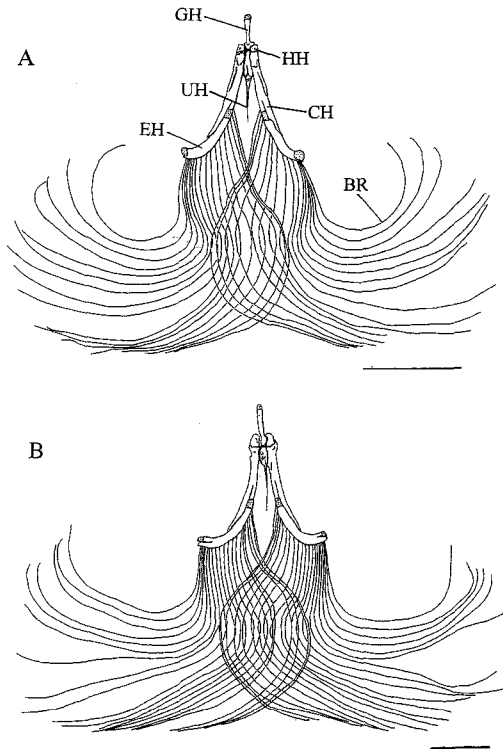


Fig. 10. Hyoid arch and branchiostegal rays of *Ophichthus* spp. A: *O. urolophus*, BSKU 86309, 416.2 mm TL; B: *O. asakusae*, BSKU 42521, 518.3 mm TL. Scale bars = 10 mm.

舌弓を Fig. 10 に示す。舌弓は咽舌骨、下舌骨、角舌骨、上舌骨、尾舌骨および鰓条骨から構成される。

咽舌骨は舌弓の最前端に位置し、棒状で先端部は軟骨質である。後端はやや膨らみ左右で下舌骨と、腹側で尾舌骨と関節する。下舌骨は小型で、単一の要素からなり、咽舌骨後端の左右に位置し、後端は角舌骨に、腹側は尾舌骨に接する。角舌骨は棒状で、前端で下舌骨と腹側で尾舌骨と接する。途中で軟骨部を介して上舌骨と連続する。その際、角舌骨後端上部が上舌骨を覆う。上舌骨は舌弓の後部に位置し、背側に向け緩やかに湾曲する。後端に軟骨部がある。尾舌骨は舌弓の前下方部に位置し、前部は幅広く、後部は徐々に細くなる。鰓条骨は糸状で細長く、緩やかに湾曲する。左右の上舌骨下部から発した鰓条骨は腹部で重なり合い、背側正中線上の近くにまで達する。鰓条骨数は、BSKU 86308 と BSKU 86309 は両側とも 17、BSKU 86453 は右側が 19 で左側が 20、BSKU 86793 が同様に 17 と 18。

肩帯を Fig. 11 に示す。肩帯は上擬鎖骨、擬鎖骨、肩甲骨、烏口骨、射出骨および胸鰭鰭条から構成される。

肩甲骨は薄い半円状で、薄い軟骨板に取りこまれる。肩甲骨の外円付近には、年輪状の構造がみられる。烏口骨も薄い半円状で、肩甲骨下部に位置し、同様に軟骨板に取りこまれている。

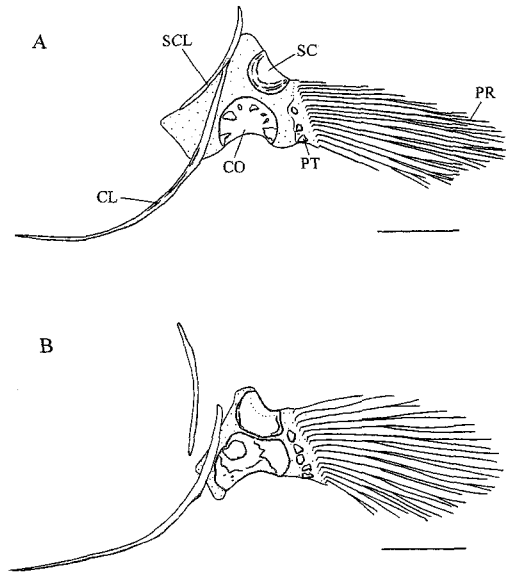


Fig. 11. Lateral view of left pectoral girdle of *Ophichthus* spp. A: *O. urolophus*, BSKU 86453, 419.4 mm TL; B: *O. asakusae*, BSKU 42522, 580.4 mm TL. Scale bars = 5 mm.

射出骨は胸鰭鰭条基部の前部に位置し、ややいびつな円形。射出骨数は、BSKU 86308, BSKU 86309, BSKU 86793の右側が3で左側が4, BSKU 86453は4と3。上擬鎖骨は軟骨板の前端に位置し、細長い棒状で緩やかに湾曲し、先端が尖る。軟骨板からは遊離する。擬鎖骨は軟骨板前端の上擬鎖骨下方に位置し、さらに細長い棒状で緩やかに湾曲する。その上端は上擬鎖骨の内側に達し、軟骨板からは遊離する。胸鰭鰭条は射出骨後方から始まる。内側のものは外側のものに比べて長く、2ないし3枝に分枝する。胸鰭鰭条数は、BSKU 86308の右側が15で左側は14, BSKU 86309は同様に15と16, BSKU 86453は15と16, BSKU 86793は両側とも15。

尾部骨格を Fig. 12 に示す。尾部骨格は背鰭鰭条, 尾鰭鰭条, 臀鰭鰭条, 下尾骨, 尾神経骨, 尾鰭椎, 尾鰭椎前椎体, 尾鰭椎前椎体神経棘, 尾鰭椎前椎体血管棘, basal element of pterygiophores (B) および radial element of pterygiophores (R) から構成される。

背鰭鰭条はBの前端上に位置する。基底部は膨らみをもつが、延長部は細くなる。尾部末端部の背鰭鰭条は痕跡的。臀鰭鰭条はBの下に位置し、背鰭鰭条と同様に基底部は膨らみを持ち、先端に向かい細くなる。尾部末端部の臀鰭鰭条は痕跡的。尾鰭鰭条は外部からは観察できないが、尾部末端部に存在する。尾鰭鰭条は短くてやや湾曲しており、痕跡的。以上の背鰭鰭条, 尾鰭鰭条および臀鰭鰭条は連続する。Bは背鰭鰭条と尾鰭椎前椎体神経棘の間および臀鰭鰭条と尾鰭椎前椎体血管棘の間に位置する。ともにその基底部は細く尖り、外側に向けて太くなり、緩く湾曲する。Rは背鰭鰭条の基底部および臀鰭鰭条の基底部に付随して存在し、小さい。Rは尾部後端にはない。

下尾骨は尾部骨格前端に位置し、2本からなる。第1下尾骨と第2下尾骨は癒合して1本になり、第3下尾骨以後のものも癒合して1本となる。下尾骨の前端にそれぞれ軟骨部がある。準下尾骨は下尾骨の前端に位置し、第1-2下尾骨と癒合して1本となる。第1尾鰭椎は下尾骨の前端に位置し、第1尾鰭椎前椎体に癒合する。第2尾鰭椎は第3+4下尾骨に癒合する。尾神経骨は第3+4下尾骨の後方上部に位置する。尾鰭椎前椎体神経棘は尾鰭椎前椎体上部に位置し、それぞれの椎体に癒合する。尾鰭椎前椎体血管棘は尾鰭椎前椎体下部に位置し、同様にそれぞれの椎体に癒合する。尾鰭椎前椎体は尾鰭椎前椎体神経棘と尾鰭椎前椎体血管棘との間に位置し、両者と癒合するため、境界は不明瞭である。

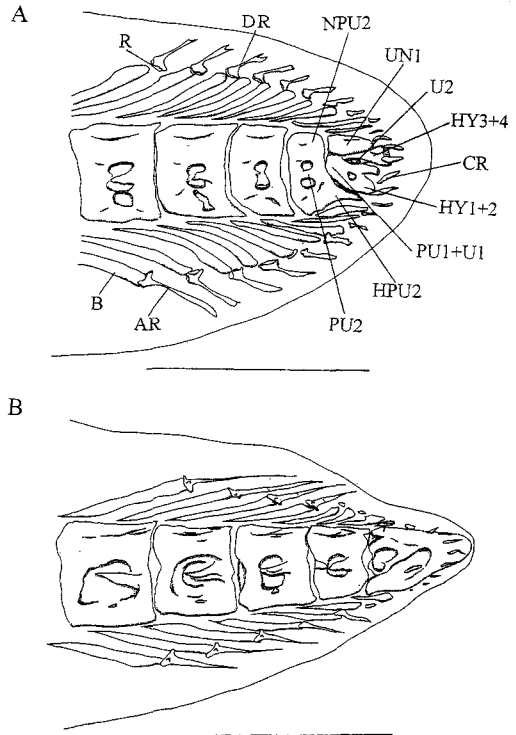


Fig. 12. Lateral view of caudal skeletons of *Ophichthus* spp. A: *O. urolophus*, BS KU 86453, 419.4 mm TL; B: *O. asakusae*, BS KU 42522, 580.4 mm TL. Scale bars = 5 mm.

Ophichthus asakusae Jordan et Snyder

(Figs. 3B, 4B-C, 5B, 6D-F, 7C-F, 8B, 9C-D, 10B, 11B, 12B; Tables 3-9)

(和名：イナカウミヘビ)

Ophichthus asakusae Jordan and Snyder 1901: 872 (original description, type locality-Tokyo Bay).*Ophichthus asakusae*: Jordan *et al.*, 1913: 87; 田中, 1920: 222; 岡田・松原, 1938: 94; 蒲原, 1940: 7; 松原, 1955: 350; 浅野, 1984: 32; Chu, Wu and Xin, 1984: 210; 波戸岡, 1993: 183.*Ophichthus roseus*: 田中, 1917; 田中, 1920: 222; 蒲原, 1940: 7; 岡田・松原, 1938: 94; 松原, 1955: 350.

識別的特徴：頭長は体長の10-12%。尾部長は体長の55-58%。背鰭前長は体長の12-13%。最後の側線孔から尾端までの長さは体長の2-4%。背鰭起部は胸鰭先端のやや前方に始まるかまれにその上方付近に始まる。胸鰭は丸く、頭長の22-26%。後鼻孔は上唇側方に開口し、1皮弁を備える。後鼻孔の前方に短い乳頭状突起がある。尾端の表面に小孔があり、尾端部に不規則なしわ状構造がある。眼上管孔は1+4、眼下管孔は4+2-3(最頻値2)、前鰓蓋骨-下顎管孔は7-9(8)+2-3。顎歯はやや発達した円錐歯。およそ3本から7本の前鋤骨歯がある。主上顎骨歯は前方が1列、途中が2列、後方が1列になるが、まれにすべて1列。鋤骨歯は前方がやや不規則な2列で、後方は1列。下顎歯は前端がやや不規則な2列で、後方は1列になるが、まれにすべて1列。胸鰭鰭条数は13-16(平均値14.7)。鰓蓋部側線孔数は8-10(8.5)、肛門前側線孔数は51-58(54.4)、総側線孔数は121-137(127.9)。背鰭前脊椎骨数は11-12(11.4)、肛門前脊椎骨数は52-56(53.9)、総脊椎骨数は126-132(129.5)。体色は淡褐色。

記載：計測値を Table 8 に示す。

体は細長く、ほぼ円筒形 (Fig. 3)。体高は尾端部に向けてしだいに細くなる。尾部の後端は肉質突起に終り、尾鰭はない。尾端の表面は小孔に覆われ、特に末端部は不規則なしわ状構造を有する (Fig. 4)。体は頑丈で、表皮は厚い。眼は小さく、やや長円形。眼下部に溝がある。吻は比較的短く、先端はやや鈍い。吻の背面に明瞭な窪みがあり、吻端まで連続する (Fig. 5)。上顎は下顎よりやや長い。前鼻孔は発達した鼻管を備え、吻端付近のやや後方に位置する。後鼻孔は上唇側方に開口し、1皮弁を備える。開口部は下方に向いて位置し、開閉が可能である。後鼻孔の前方に短い乳頭状突起がある。主に頭部と体の背部に浅い小孔状構造がある。鰓孔は緩く湾曲した裂孔状で、胸鰭起部の前方に位置する。胸鰭はいくぶん小さく、丸みを帯びる。口唇の縁辺に明瞭な微小突起が多数ある。舌は短く、先端は丸くてわずかに口床から遊離する。口内に微小突起がある。

頭部感覚孔数を Table 3 に示す。眼上管孔は1+4。眼下管孔は1個体を除きすべて4+2。前鰓蓋骨-下顎管孔は7-9(8)+2-3=9-12。左右の数が異なる個体もあり、その場合は左側のばらつきが大きい。

各側線孔数を Table 4 に示す。鰓蓋部側線孔数は8-10(最頻値8)、肛門前側線孔数は51-58(54)、総側線孔数は121-137(126と127)。

脊椎骨数を Table 5 に示す。背鰭前脊椎骨数は11-12(最頻値11)、肛門前脊椎骨数は52-56(54)、総脊椎骨数は126-132(129と130)。

胸鰭鰭条数を Table 6 に示す。胸鰭鰭条数は13-16(最頻値16)。

胸鰭の末端部に対する背鰭起部の位置を Table 7 に示す。背鰭起部が胸鰭の末端部より前に始まる個体数は13、ほぼ上方に始まる個体数は1 (ZUMT 7485)。

Table 8. Counts and proportional measurements of 13 *Ophichthus asakusae* BSKU specimens from Tosa Bay and 1 ZUMT specimen (holotype of *O. roseus*) from Tokyo Bay.

	BSKU specimens			ZUMT specimen
	Range	Mean	Mode	
TL(mm)	453.0-835.7	—	—	609.9
Counts				
Cephalic sensory pores				
Supratemporal (right)	1+4	1.0+4.0	1+4	1+4
(left)	1+4	1.0+4.0	1+4	1+4
Infraorbital (right)	4+2-3	4.0+2.1	4+2	4+2
(left)	4+2	4.0+2.1	4+2	4+2
Preoperculumandibular (right)	7-9+2-3	8.3+2.9	8+3	10+3
(left)	7-8+2-3	7.8+2.6	8+3	8+3
Lateral line pores (left)				
Branchial region	8-10	8.5	8	9
Preanal	51-58	54.4	54	56
Total	121-137	127.9	126, 127	125
Vertebrae				
Predorsal	11-12	11.4	11	12
Preanal	52-56	53.9	54	55
Total	126-132	129.5	129, 130	128
Pectoral fin rays (left)	13-16	14.7	16	15
Measurements				
In % TL				
HL	11-12	11		11
Predorsal length	12-13	12		13
HL + pectoral	13-14	14		13
Preanal length	42-45	44		46
Tail length	55-58	56		54
Depth at anus	3-5	4		4
Tail depth at posterior 1/3 of tail	3-4	4		4
Tail width at posterior 1/3 of tail	2-4	3		3
Distance between last lateral line pore and tail tip	2-4	2		3
In % HL				
Snout length	13-21	18		17
Eye diameter	7-12	9		9
Interorbital width	14-18	16		18
Upper jaw length	36-43	41		41
Lower jaw length	32-40	37		38
Pectoral fin length	22-26	24		24
Isthmus width	18-28	21		26
Gill opening length	10-17	13		13
Depth at posterior 1/3 of tail/ depth at anus (%)	79-100	87		93
Width at posterior 1/3 of tail/ depth at anus (%)	63-78	72		73

肛門部の高さに対する尾部全体の後方から1/3の位置における尾部の高さとその幅を Table 8 に示す。肛門部の高さに対する尾部全体の後方から1/3の位置における尾部の高さは79-100% (平均値88%)、尾部の幅は63-78% (72%)。

アルコール液浸標本の体色は淡褐色で、腹部は淡色。鼻孔部の色は頭部と同じ淡褐色。頭部感覚孔および側線孔は淡色。他の各鰭も淡色。

神経頭蓋を Fig. 6 に示す。各骨の構成要素と配置は、スソウミヘビと同様である。

前頭骨上におよそ8個の小孔がある。頭頂骨と上耳骨は後方へ延長しない。

上・下顎と歯の状態を Figs. 7, 8 に示す。各骨の構成要素と配置はスソウミヘビと同様である。

前上顎骨におよそ3本から7本の歯があり、円周状に配列する。主上顎骨歯は通常、前方が1列、途中で2列、後方が1列であるが、まれにすべて1列。主上顎骨歯と鋤骨歯との区分は不明瞭。鋤骨歯は前方がやや不規則な2列で、後方は1列。下顎歯は通常、前端の数本がやや不規則な2列で、後方は1列であるが、まれにすべて1列。ZUMT 7485の上・下の顎歯は、イナカウミヘビとほぼ同様。

主上顎骨はほぼ直線状。前方には上方に向けて骨が隆起し、前鋤骨域に関節する。下顎歯は主上顎骨より高く、大きい。

懸垂骨および鰓蓋骨を Fig. 9 に示す。各骨の構成要素と配置はスソウミヘビと同様である。

舌顎骨の上部後端の関節類は前端のものより発達する。下鰓蓋骨はほぼ主鰓蓋骨の下縁に沿う。

舌弓を Fig. 10 に示す。各骨の構成要素と配置はスソウミヘビと同様である。

鰓条骨はBSKU 42521が両側とも21、BSKU 42522は右側が21で左側が19。

肩帯を Fig. 11 に示す。各骨の構成要素と配置はスソウミヘビと同様である。

上擬鎖骨は擬鎖骨と遊離する。懸垂骨と烏口骨の間隔は狭く、隣接して配置する。射出骨数は、BSKU 42521が両側とも4。BSKU 42522は両側とも5。

尾部骨格を Fig. 12 に示す。各骨の構成要素はスソウミヘビと同様である。

第1尾神経骨、各下尾骨、尾鰭椎および第1尾鰭椎前椎体は癒合して1つの要素になる。癒合した要素は側扁の程度が弱く、幅は厚い。

論 議

スソウミヘビ *Ophichthus urolophus* (Temminck et Schlegel) とイナカウミヘビ *O. asakusae* Jordan et Snyder は Jordan and Snyder (1901) 以来、その類似性が指摘されてきた (田中, 1927; 浅野, 1984)。田中 (1927) は両種を同一種とする見解を示したが、現在この両種は近縁であるが、別種とみなされている (浅野, 1984; 波戸岡, 1993)。しかしながら、いずれにおいても明確な識別形質が提示されていたとはいえない。

本研究ではスソウミヘビとイナカウミヘビの外部形態と内部形態を精査した。Table 9 に2種の識別形質を示す。Table 9 から明らかなように両種は明瞭に異なり、特に吻の背面と尾端部の皮膚の状態容易に識別できる。また、主上顎骨、角骨、下尾骨の形態、烏口骨と肩甲骨の配置ならびに脊椎骨数においても明瞭に異なる。

本研究では、2種の計数計質ならびに測定計質の種内変異に注目した。概してスソウミヘビの方が変異の幅が広く、イナカウミヘビの方が狭かった。これは、スソウミヘビの調査個体がイナカウミヘビより多かったためとも考えられる。現在、スソウミヘビとイナカウミヘビは背鰭起部の相対的位置および尾端部の太さで識別されている (浅野, 1984; 波戸岡, 1993)。しか

Table 9. Comparison between *Ophichthus urolophus* and *O. asakusae*.

	<i>O. urolophus</i>	<i>O. asakusae</i>
Top of snout	with a narrow, shallow hollow not extending to snout tip	with a wide, long and deep hollow extending to snout tip
Cheek below posterior half of eye	with a weak groove or smooth	with a deep groove
Skin near tip of tail	smooth with many short bristles	wrinkled with many pits
Predorsal vertebrae	14-18	11-12
Total vertebrae	134-139	126-132
Maxillary	curved downward posteriorly	nearly straight
Dorsal margin of angular	protruded upward	nearly straight
Coracoid and scapula	widely separated	narrowly separated
Hypurals	2, compressed laterally	1, rather round in cross section

し、スソウミヘビの胸鰭末端に対する背鰭起部の位置は一定ではなく、種内変異のあることが既に指摘されている (松原, 1955)。また、尾部の太さについての測定の見解はこれまでなかった。本研究ではこれら2形質の種内変異を確認した。イナカウミヘビの背鰭起部の位置は比較的安定しており、いずれも胸鰭の末端部の上方より前に始まる。一方、スソウミヘビでは大きく変化し、背鰭起部が胸鰭の末端部より後方に始まる個体が多かった。しかしながら、胸鰭の末端部の上方もしくは前方に始まる個体も多数確認された。尾部の太さに関しても2種ともに種内変異が確認された。肛門部に対する尾部全体の後端から1/3の位置における尾部の高さは、2種間に差がみられるものの、識別形質とみなせるほどの明瞭な差ではない。そのため、これらの形質に基づいた従来の種の識別は有効ではない。

ZUMT 7485 (バラウミヘビ *O. roseus* の完模式標本) はイナカウミヘビの原記載とよく一致することから、波戸岡 (1993) は *O. roseus* を *O. asakusae* のシノニムとする見解を示した。しかし、両者の具体的な類似点と相違点は示さなかった。本研究で土佐湾産のイナカウミヘビと東京湾産の ZUMT 7485 を比較検討した結果、ZUMT 7485 の外部形態、外部計測値、顎歯の配列、頭部感覚孔数、側線孔数、脊椎骨数はすべて土佐湾産のイナカウミヘビの範囲に含まれるか、含まれなくてもその差はごく僅かであった。土佐湾産のイナカウミヘビでは背鰭起部が胸鰭の先端上よりやや前方に位置し、ZUMT 7485 ではそのほぼ上部に位置することが相違するが、両種における背鰭起部の位置の差は極めて小さく、種内変異と考えられる。以上のことから、本研究は *O. roseus* が *O. asakusae* の新参シノニムであるとする波戸岡 (1993) の見解をあらためて支持する結果となった。

McCosker (私信) によれば、三崎産の完模式標本のみに基づいて記載されたニシキウミヘビ *O. tsuchidae* Jordan et Snyder は以下の特徴を備える：眼上管孔1+3，眼下管孔3+2，前鰓蓋骨-下顎管孔7+3，肛門前側線孔数58，肛門前脊椎骨数56，総脊椎骨数137。これらの計数形質を本研究のスソウミヘビと比較すると、肛門前側線孔数がスソウミヘビでは51-57に対し、ニシキウミヘビでは58であるが、他は全て重複する。Jordan and Snyder (1901) によれば、ニシキウミヘビの上顎骨歯は明瞭な2列、下顎歯は1列であり、背鰭起部は胸鰭先端上に位置する。しかし、McCosker (私信) によれば、ニシキウミヘビの上顎骨歯はほぼ1列で、中央部では2列である。スソウミヘビとニシキウミヘビの肛門前側線孔数の差が極めて小さいことと、スソウミヘビの背鰭起部の相対的位置、および顎歯の配列にみられる種内変異を考慮すると、*O. tsuchidae* が *O. urolophus* のシノニムである可能性が高い。

イナカウミヘビと三崎産のニシキウミヘビは、肛門前側線孔数がイナカウミヘビでは51-58(ニシキウミヘビは58)、肛門前脊椎骨数が52-56(56)、上顎骨歯は前方が1列、途中が2列、後方が1列になることで類似する。しかし、イナカウミヘビとニシキウミヘビは以下の点で区別できると考えられる：(1) イナカウミヘビの眼上管孔は1+4、眼下管孔は4+2、前鰓蓋骨-下顎管孔は7-9+2-3(通常8+3)であることに対し、ニシキウミヘビの眼上管孔は1+3、眼下管孔は3+2、前鰓蓋骨-下顎管孔は7+3；(2) 総脊椎骨数が126-132に対し137；(3) 胸鰭鰭条数が13-16に対し11。したがって今後、*O. tsuchidae*の完模式標本の吻の背面と尾端部の皮膚の状態の観察が必要である。

謝 辞

バラウミヘビの完模式標本を貸与していただいた東京大学総合研究資料館の坂本一男博士、ならびにニシキウミヘビの完模式標本についての情報を提供していただいたカリフォルニア科学アカデミーのJohn E. McCosker博士に感謝申し上げます。

引用文献

- ASANO, H. 1962. Studies on the congrid eels of Japan. *Bull. Misaki Mar. Biol. Inst., Kyoto Univ.*, 1, 1-143, 62 figs.
- 浅野博利. 1984. ウミヘビ科. 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編, 日本産魚類大図鑑(和文解説), 東海大学出版会, 東京, pp. 29-31.
- BOESMAN, B. 1947. Revision of the fishes collected by Burger and von Siebold in Japan. E. J. Brill, Leiden, 242 pp.
- CHU Y., H. WU and X. JIN. 1984. The fishes of Fujian Province (Part I). Fujian Science and Technology Press, China, 21+528 pp. (In Chinese).
- CHYUNG, M., 1977. The fishes of Korea. Il Ji Sa Publ. Co., Seoul, 727 pp. (In Korean).
- GÜNTHER, A., 1870. Catalogue of fishes in the British Museum. Vol. 8, Taylor and Francis, London xxv + 549 pp.
- 波戸岡清峰, 1993. ウミヘビ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索 全種の同定, 東海大学出版会, 東京, pp.177-184 1251-1252.
- 藤田 清, 1990. 魚類尾部骨格の比較形態図説. 東海大学出版会, 東京, xiii+897 pp.
- 井田 斉, 1982. ウミヘビ科. 岡村収・尼岡邦夫・三谷文夫編, 九州—パラオ海嶺ならびに土佐湾の魚類日本水産資源保護協会, 東京, pp. 62-63.
- JORDAN, D.S. and J.O. SNYDER, 1901. A review of the apodal fishes or eels of Japan, with descriptions of nineteen new species. *Proc. U.S. Natn. Mus.*, 23(1239), 837-890.
- JORDAN, D.S., S. TANAKA and J.O. SNYDER, 1913. A catalogue of the fishes of Japan. *J. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo*, 33, art. 1, 1-497.
- 蒲原稔治, 1940. 土佐湾産無足魚類の分類. 高知高等学校自然科学部研究報告, (6), 1-12.
- KAMOHARA, T., 1952. Revised descriptions of the offshore bottom-fishes of Prov. Tosa, Shikoku, Japan. *Rep. Kochi Univ.*, 3, 1-122.
- 蒲原稔治・岡村 収, 1985. 原色日本海水魚類図鑑 I. 保育社, 大阪, xvi+212 pp.

- 町田吉彦, 1984. ウミヘビ科. 岡村収・北島忠広編, 沖縄舟状海盆および周辺海域の魚類. 日本水産資源保護協会, 東京, pp. 100-105.
- 松原喜代松, 1955. 魚類の形態と検索 I-III. 石崎書店, 東京, xii+790 pp., vi+791-1605 pp., xiv+135 pls
- McCOSKER, J.E., 1977. The osteology, classification, and relationships of the eel family Ophichthidae. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, Ser. 4, 41(1), 1-123, 45 figs.
- McCOSKER, J.E., E.B. BÖHLKE and J.E. BÖHLKE, 1989. Family Ophichthidae. *In*, Fishes of the Western North Atlantic, pt. 9, vol. 1, edited by E.B. Böhlke, Mem. Sears Found. Mar. Res., I. Yale Univ., New Haven, pp. 254-412.
- 莫顯蕎, 1994. ウミヘビ科. 沈世傑編, 臺灣魚類誌. 國立臺灣大學動物學系, 台北, pp. # 110-114.
- 岡田彌一郎・松原喜代松, 1938. 日本産魚類検索. 三省堂, 東京, xl+584 pp.
- 田中茂穂, 1917. 日本産魚類の6新種. 動物学雑誌, 29(340), 37-40.
- 田中茂穂, 1920. 日本魚学 上巻. 裳華房, 東京, 16+482 pp.
- 田中茂穂, 1941. 原色日本魚類図鑑. 風間書房, 東京, 60+203 pp.
- 田中茂穂, 1951. 増補改訂日本産魚類学図説 自第31巻一第48巻. 風間書房, 東京, cxc+559-960 pp.
- TEMMINCK, C.J. and H. SCHLEGEL, 1847. Fauna Japonica. Part XIV, 248-268 pp.
- 山田梅芳, 1986. スソウミヘビ. 岡村収監修, 東シナ海・黄海のさかな, 水産庁西海区水産研究所, 長崎, p. 75.

(Accepted 6 December, 2000)