

原著論文

瀬戸内海産スナメリ化石について

木村敏之*・長谷川善和

群馬県立自然史博物館：〒370-2345 群馬県富岡市上黒岩1674-1

*kimura@gmnh.pref.gunma.jp

要旨:瀬戸内海の由利島(愛媛県松山市)南方の沖合500m地点よりスナメリ化石(*Neophocaena phocaenoides*)が発見された。標本は保存良好な頭蓋からなる。吻部形態の比較からこの標本は現在インド洋に分布する個体群(*N. p. phocaenoides*)とは明瞭に区別され、現在日本に分布する個体群(*N. p. sunameri*)と最も類似する。この標本はスナメリ内では既に後期更新世においてインド洋とその他(揚子江・日本周辺)の個体群に分岐していたことを示唆する。

キーワード: *Neophocaena phocaenoides*, ハクジラ亜目, ネズミイルカ科, 更新世, 瀬戸内海

Fossil finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* from the Seto Inland Sea, Japan

KIMURA Toshiyuki* and HASEGAWA Yoshikazu

Gunma Museum of Natural History :1674-1 Kamikuroiwa, Tomioka,

Gunma 370-2345, Japan:

*kimura@gmnh.pref.gunma.jp

Abstract: Fossil finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* was found at the Seto Inland Sea in 1959. This specimen consists of a relatively well-preserved skull. As suggested in previous studies, a population distributed in the Indian Ocean (*N. p. phocaenoides*) clearly differed from the other populations based on the measurements of rostrum, and the measurement of the studied specimen is close to those of the populations of Japan (*N. p. sunameri*) and Yangtze river (*N. p. asiacorientalis*). This specimen suggests that the separation between the population of the Indian Ocean and the others occurred as early as the late Pleistocene. The shape of the rostrum of the studied specimen is similar to that of *N. p. sunameri*.

Key Words: *Neophocaena phocaenoides*, Odontoceti, Phocoenidae, Pleistocene, Seto Inland Sea

はじめに

瀬戸内海の海底からは多くの哺乳類化石が発見されている(Hasegawa, 1972; Otsuka and Shikama, 1977; 板東ほか, 1978a, b; Otsuka, 1988; 長谷川ほか, 1999)。それらの多くはナウマンゾウなどの長鼻類や偶蹄類などの陸棲哺乳類で、クジラ類など海棲哺乳類の報告は少ない(今村, 1974)。本論文で報告する標本は昭和34年(1959年)1月に高浜漁業組合の浜本浅吉氏によって、えびこぎ網操業中に発

見された標本である。標本が発見された地点は愛媛県松山市(発見当時は温泉郡^{しんわ}神和村), 由利島南方の沖合500mの地点である。標本は愛媛大学教育学部地学教室の永井浩三教授(当時)を通じて著者の一人長谷川に届けられ、長谷川(1988)によって簡単な報告がされた。標本は現在国立科学博物館に収蔵されている(NSMT PV4594)。以下、本論文ではこの標本を便宜上、由利島標本と呼ぶ。

本論文では由利島標本について再記載並びに分類学的検討を行う。なお、由利島標本の産出年代について長谷川

(1988)は標本自体の化石化の程度が瀬戸内海において発見される他の長鼻類などと同程度であることから、後期更新世であると推定している。

収蔵機関の略号：BMNH, British Museum(Natural History); BNHS, Bombay Natural History Society; HA, 姫路市立水族

館; MCZ, Museum of Comparative Zoology, Harvard University; MNHN, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris; NSMT, 国立科学博物館; USNM, United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution.

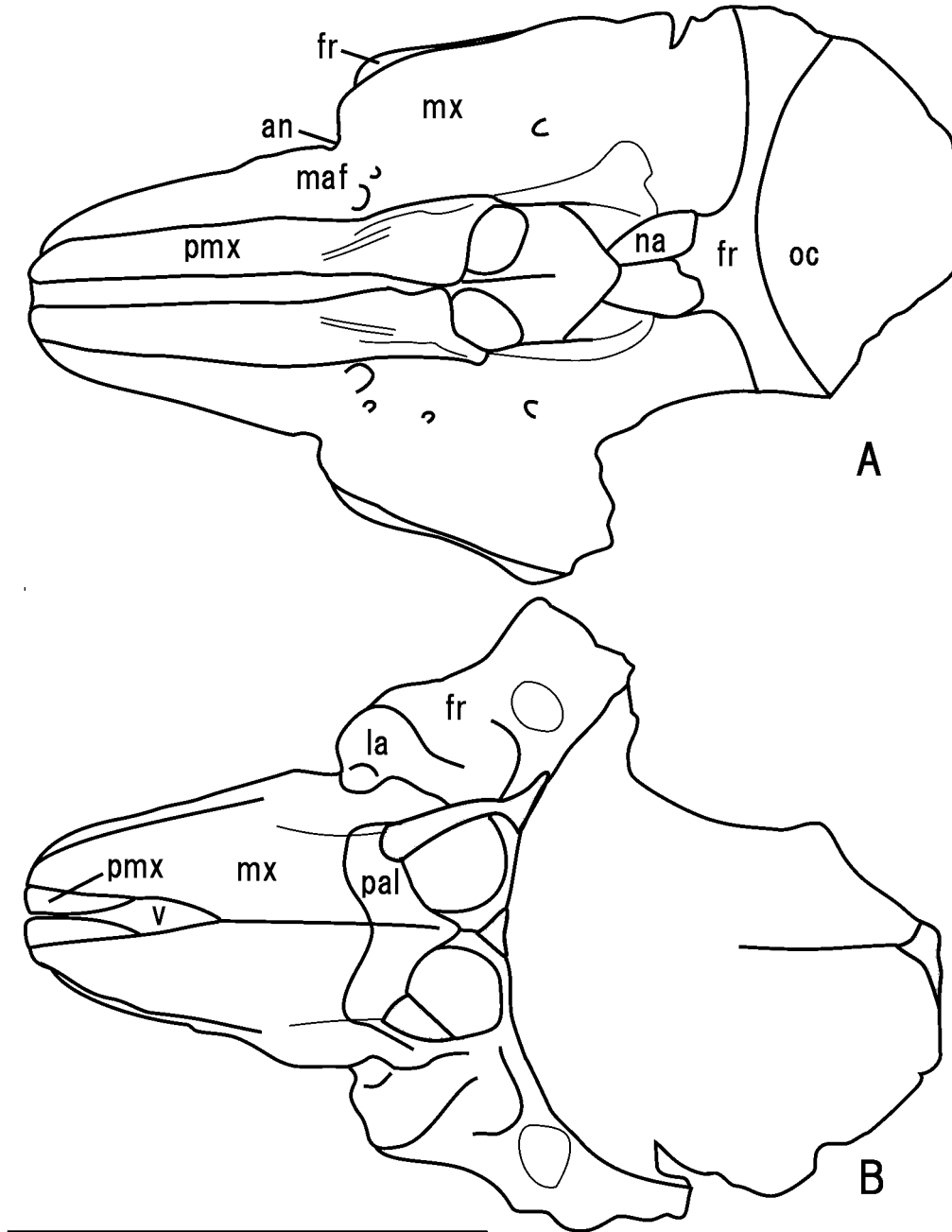


図1 瀬戸内海産スナメリ化石 (NSMT PV4594)。

頭蓋 . A, 背面観 . B, 腹面観 . スケールは10 cm . 灰色部は破損断面を示す . 略号 : an, 眼窩前切痕; fr, 前頭骨; maf, 上顎孔; mx, 上顎骨; na, 鼻骨; oc, 後頭骨; pal, 口蓋骨; pmx, 前顎骨; v, 鋤骨; la, 涙骨 .

標本の記載

Order Cetacea Brisson ,1762 クジラ目

Suborder Odontoceti Flower ,1867 ハクジラ亜目

Superfamily Delphinoidea ,1864 マイルカ上科

Family Phocoenidae (Gray , 1825) Bravard ,1885 ネズミイルカ科

Genus Neophocaena Palmer ,1899 スナメリ属

Neophocaena phocaenoides (G . Cuvier ,1829) スナメリ

産地：愛媛県松山市(発見当時は温泉郡神和村^{じんわ})，由利島
南方の沖合500 m地点

年代：後期更新世(長谷川,1988)

採集年月，採集者：1959年1月，浜本浅吉

所蔵：国立科学博物館(NSMT PV4594)

標本は頭蓋の一部からなり，吻部はほぼ完全に保存される(図1，図版1)。ただし標本は全体的に摩耗を受けている。頭蓋の計測値を表1に示す。吻部は比較的短く，吻部の外形は吻部基部周辺では外側に凸に湾曲し，それより前方では前方に向かって幅が狭くなる。吻部前端は背面観で丸みを帯びる。眼窩前切痕(antorbital notch)は強く発達し，前外側に開く。側面観で吻部は基部より前方に向かってわずかに腹側にカーブする。

前顎骨(premaxilla)は眼窩前切痕の位置より前方では，ほぼ内縁と外縁は平行である。前顎骨背面は表面が摩耗を受けているため眼窩前切痕の位置より前方ではおおむね平坦面をなし，内側に向かってやや高くなる。鼻孔前方では明瞭な前顎骨隆起(premaxillary eminence)を形成する。この前顎骨隆起は外側に上顎骨(maxilla)上に張り出すと推定されるが，摩滅により原形は不明である。保存される前顎骨隆起の内外幅は右15+mm，左11+mm，高さは左右とも7+mmである。前顎骨隆起付近では前顎骨背面に幅の狭い前後方向の溝が前内側から後外側向きに発達する。前顎骨後端は鼻孔中央の位置にとどまり，鼻骨(nasal)には接しない。腹面では吻部前端付近で前顎骨が左右の上顎骨及び鋤骨(vomer)の間に長三角形に露出する。

上顎骨背面には少なくとも左4，右3の上顎孔(maxillary foramen)が開く。上顎骨背面は吻部ではおおむね平坦であるが，前顎骨隆起周辺の前顎骨と上顎骨との境界付近に前後方向の幅のひろい溝が発達する。また眼窩前切痕の後外側にあたる上顎骨背面は凸面を形成する。また外鼻孔周辺の上顎骨では鼻孔の左右を囲むように上顎骨背面にくぼみが発達する。このくぼみは後方に向かって幅が広がり，鼻骨背面の前外側部分に発達する凹部に連続する。このくぼみは右上顎骨で強く発達し，左上顎骨での発達は弱い。吻部腹面の大部分は上顎骨により形成される。腹側面では上顎骨後方に口蓋骨(palatine)が広く露出し，左右の口蓋骨は正中で29±mm接する。歯槽溝がみられるが，歯数は不明である。翼状骨(ptyergoid)は欠損。

鼻骨は小さく，鼻骨外形は背面観で前方に向かって幅の

狭くなる台形である。摩滅により鼻骨背面の構造は不明瞭であるが，鼻骨後外側部はわずかに隆起する。涙骨(lachrymal)は腹側面で前頭骨(frontal)と上顎骨間に広く露出する。

前頭骨は背面観で鼻骨及び上顎骨と後頭骨(occipital)の間に広く露出する。ただし頭頂部周辺では骨表面は摩滅しており，一部のネズミイルカ類で顕著に発達する頭頂部における前頭骨の隆起は観察できない。腹面観では前頭骨は眼窩の大部分を形成し，空気洞の前眼窩葉(pre-orbital lobe of the air sinus system)が上顎骨と前頭骨の間で背側に発達する。眼窩後稜(postorbital ridge)後方の前頭骨腹面には楕円形のくぼみが発達する。このくぼみは現生スナメリ標本でも個体によって様々な発達程度で観察される。後頭骨は頭頂部周辺の一部が保存されているが，背面の形状は摩滅により不明瞭である。保存される後頭骨の内面には前後方向の稜が発達する。

議 論

由利島標本は次のような特徴を持つ：1)前顎骨隆起(premaxillary eminence)が発達する，2)前顎骨の後端は鼻骨と接しない，3)空気洞の前眼窩葉(pre-orbital lobe of the air sinus system)が背側に発達する。これらの特徴の組み合わせを持つことから由利島標本はネズミイルカ科(Phocoenidae)と考えられる(Barnes, 1985)。ネズミイルカ科に含まれる現生属は3属(Phocoena, Neophocaena, Phocaenoides)である。またBarnes(1984, 1985)ではネズミイルカ科を2亜科(Phocoeninae, Phocaenoidinae)に細分し，さらに形態等の検討からPhocoena dioptricaを新属であるAustralophocaena属とした。しかし，この分類はネズミイルカ科を対象とした分子系統学的研究では支持されておらず(Rosel et al., 1995)，ネズミイルカ科内の2亜科及びAustralophocaena属の扱いについては議論の余地がある(Rice, 1998)。また以上の現生属に加え，化石属として5属(Australithax, Lomacetus, Numataphocoena, Piscalithax, Salumiphocaena)がこれまでに報告されている(Muizon, 1983, 1988b; Barnes, 1984, 1985; Ichishima and Kimura, 2000)。

由利島標本をネズミイルカ科の各属と比較するとNumataphocoenaは由利島標本に比べて前顎骨が後方へ伸びる祖先的形質を保持している点で区別される。Muizon(1988a)はNumataphocoena属以外のネズミイルカ科の系統について検討を行っているが，これによると由利島標本は以下のような特徴からNeophocaena属及びPhocoena属以外の各属とは区別される：1)前顎骨隆起の背面には前後方向に幅の狭い溝が発達する，2)吻部前端の外形は背面観で丸みを帯びている，3)吻部が比較的短い。さらに由利島標本はPhocoena属に含まれる現生種に比べて，より吻部が短く，吻部前端の丸みが明瞭である。また由利島標本では眼

窩前切痕が深く発達し、上顎骨の外形は眼窩前切痕付近でほぼ90度の角度を形成している。さらに眼窩前切痕の後外側の上顎骨背面は摩耗により高さは低くなっているが明瞭な凸面をなす。以上の特徴の組み合わせは*Neophocaena*属のみで見られる。*Neophocaena*属はこれまで現生種であるスナメリ*N. phocaenoides*以外の報告はない。由利島標本と*N. phocaenoides*の間に顕著な形態的相違は見いだすことができないことから、由利島標本は*N. phocaenoides*であると考えられる。*N. phocaenoides*はペルシャ湾から日本にいたる沿岸、河口域及び河川に分布し(Kasuya, 1999), 3亜種に分類されている。即ちインド洋及び南シナ海に分布する*N. p. phocaenoides*, 揚子江の中・下流域に分布する*N. p. asiaeorientalis*, 東シナ海南部中国沿岸域と韓国, 日本に分布する*N. p. sunameri*である(Rice, 1998)。ただしPilleri and Gihir (1972, 1975)は、骨格及び外部形態に基づき後者2亜種について当初はそれぞれ新種として記載した。しかしながら、その後の検討により現在では多くの研究者により亜種として認識されている(Bree, 1973; Amano et al., 1992; Rice, 1998; Kasuya, 1999など)。またAmano et al (1992)では特に吻部形態において個体群間の差違が明瞭であることを指摘した。表2, 図2にインド洋, 揚子江, 日本に分布する個体群及び由利島標本の吻部形態の計測値およびそれらの比較を示す。これらから, Amano et al (1992)でも指摘されているようにインド洋とそれ以外の地域に分布する個体群間で大きな差違が見られ, 由利島標本は明らかにインド洋に分布する個体群とは異なることが示唆される。

インド洋に分布する個体群以外での比較を行うと, Pilleri and Gihir (1975)は, 彼らは種として扱っているが, 日本及び揚子江に分布する個体群間にみられる形態的相違について吻部, 鼻骨, 鼓室胞・周耳骨, 胸骨, 肋骨の形態を指摘している。彼らによって指摘された両個体群間で相違の見られる形態のうち, 由利島標本で保存されている吻部形態に注目すると, Pilleri and Gihir (1975)は次の2点の相違を指摘している: 1) 日本に分布する個体群の方が吻部基部幅に対して長い吻部を持つ, 2) 日本に分布する個体群では吻部外縁が吻部基部でやや凸であるが, 吻部中部では逆にわ

表1 標本の計測値。

単位はmm。+は破損により本来の値よりも小さいことを示す。

Skull length (preserved)	216+
Length of rostrum	88
Distance from tip of rostrum to external nares	123
Width of rostrum at base	69
Width of premaxillaries at base of rostrum	29
Width of rostrum at 1/4 length from base	64
Width of rostrum at midlength	54
Width of premaxillaries at midlength of rostrum	26
Width of rostrum at 3/4 length from base	45
Preorbital width	110+
Width of boss of left premaxilla	11+
Width of boss of right premaxilla	15+
Height of boss of left premaxilla	7+
Height of boss of right premaxilla	7+
Width of external nares	32

ずかに凹となるのに対して, 揚子江に分布する個体群では吻部外縁は基部より前端まで直線的である。

まず1)の吻部形態について吻部基部幅に対する吻部長の比率について検討を行う。吻部基部幅に対する吻部長の比率について表2の計測値を用いて両個体群間でt検定を行ったところ両個体群間は統計的有意性をもって区別することができなかった(吻部基部幅/吻部長: 日本に分布する個体群, 1.19 ± 0.064 ; 揚子江に分布する個体群, 1.24 ± 0.040 ; $p=0.073$ 。ただしBMNH1902.6.10.65は未成熟個体であるため除外)。Amano et al (1992)でも頭蓋の計測値より各個体群間の解析を行っているが, 吻部基部幅に対する吻部長の比率では日本と揚子江の個体群間での差違は検出されていない。両個体群間での相違を指摘しているPilleri and Gihir (1975)では各個体群での吻部基部幅に対する吻部長の比率の平均の値を示しているが, この値の差違についての統計的な検討は行っていない。Pilleri and Gihir (1975)及びAmano et al (1992)で示されている日本と揚子江の個体群間での頭蓋計測値の相違は, 頭蓋長および下顎骨長, そして頭蓋長によって規格化した場合の頬骨突起間幅, 吻部長, 吻部先端から鼻孔までの距離のみである。しかしながら由利島標本では頭蓋のみからなり, さらに破損により頭蓋長が不明であるため, これ以上の検討を行うことはできない。次に2)の吻部形態に注目すると由利島標本は吻部基部では吻部外縁がやや凸をなしており, 日本に分布する個体群と一致した形態を持つ。したがって由利島標本は日本に分布する個体群と最も類似すると考えられる。

現在日本に分布する個体群には5つの地域個体群(仙台湾-東京湾, 伊勢湾および三河湾, 瀬戸内海, 有明海および橘湾, 大村湾)が認識されている(K. Shirakihara et al., 1992; M. Shirakihara et al., 1993)。Yoshida et al (1995)では日本に分布するこれらの各地域個体群の頭蓋等の計測値の比較を行い, 地域個体群間において統計的に有意な相違が見られる部位を指摘した。仮に現在日本に分布する地域個体群と比較を行うと, 彼らによって指摘された部位の内, 由利島標本で計測が可能な部位は, 吻部中部幅及び眼窩前縁幅である。表3に由利島標本及びYoshida et al. (1995)に示されている計測値のデータを示す。Yoshida et al. (1995)によると吻部中部幅では伊勢湾および三河湾の地域個体群が他のすべての地域個体群に対して有意に幅が狭いことが示唆されている。また眼窩前縁幅では, 伊勢湾及び三河湾の地域個体群が他のすべての地域個体群に対して有意に幅が狭いこと, 及び瀬戸内海と有明海及び橘湾の地域個体群間で比較した場合, 瀬戸内海に分布する地域個体群が有意に幅が狭いことが示唆されている。Yoshida et al. (1995)では頭蓋長をもとに成長段階等を補正して検討を行っているが, 由利島標本ではそのような補正を行うことができない。したがってあくまでも厳密な比較ではなく, 大まかな傾向としてであるが, 仮に由利島標本を標本の産

出地点である瀬戸内海に分布する地域個体群と比較を行うと、両者では眼窩前縁幅はほぼ類似する。また吻部中央幅についても、少なくともいずれの地域個体群より有意に幅の狭い伊勢湾に分布する地域個体群の値とは近接しない。

以上のように、由利島標本の吻部形態は *N. p. sunameri* と最も類似している。長谷川(1988)では由利島標本が新種である可能性を示唆しているが、前述のように由利島標本は現在日本に分布する個体群と明確な形態的相違に基づいて区別することはできない。由利島標本は、インド洋など他地域での化石記録の発見が必要ではあるが、現在、インド洋に分布する個体群と揚子江及び日本に分布する個体群の分岐は少なくとも後期更新世では既に確立していたことの傍証となる。また、破損のため現在日本に分布する各地域個体群と由利島標本との比較は十分行うことはできないが、今後、さらなる標本が発見されることで、日本周辺の地域個体群についても時間軸に沿ったスナメリの個体群変

動についてもデータを提供できる可能性がある。

謝 辞

本研究を進めるにあたり愛媛大学の故永井浩三教授および前愛媛新聞社の越智研一郎氏には研究のため標本を適切な機関に寄贈するための便宜を図っていただいた。国立科学博物館の甲能直樹博士には由利島標本 (NSMT PV4594) を研究する機会を与えていただいた。国立科学博物館の山田格博士には現生ネズミイルカ類標本の観察をさせて頂いた。京都大学の松岡廣繁博士には比較のために現生スナメリ標本を借用させて頂いた。静岡大学の延原尊美博士には一部の文献について便宜を図って頂いた。福井県立恐竜博物館の一島啓人博士には粗稿を査読して頂き、多くの建設的なご指摘を頂いた。以上の方に深くお礼申し上げます。

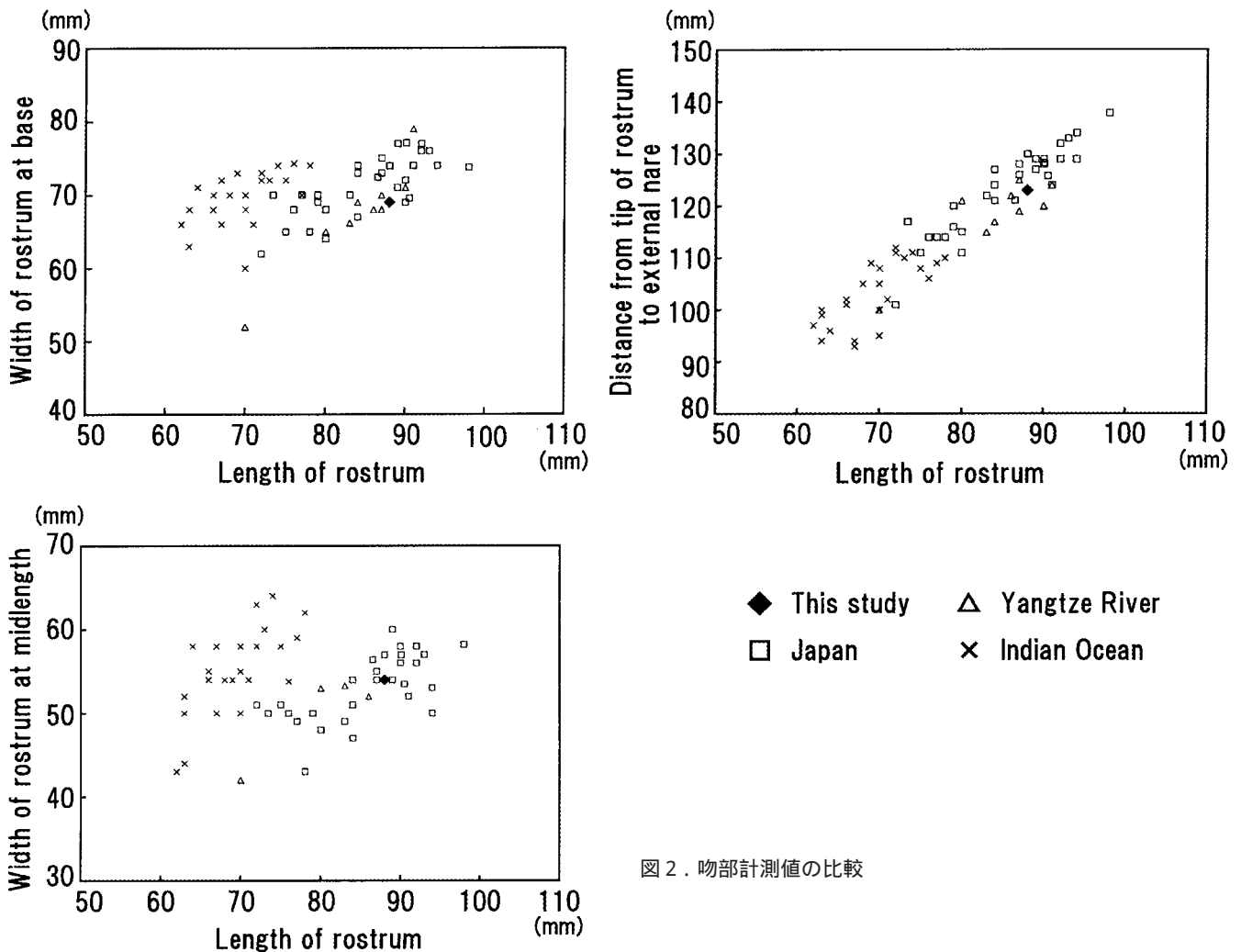


図2. 吻部計測値の比較

表2. 吻部計測値. 単位はmm. なお 水江ほか(1965)より引用した計測値は%表記の値を長さに換算して引用した. 計測部位の略号: A, 吻部長; B, 吻部前端から鼻孔までの距離; C, 吻部基部幅; D, 吻部中部幅. *1: Pilleri and Gihir (1975)より引用. *2: Pilleri and Gihir (1972)より引用. *3: Neophocaena phocaenoides完模式標本. Pilleri and Gihir (1972)より引用. *4: 未成熟個体.

Locality	Measurement (mm)				Specimen No.	Reference
	A	B	C	D		
Japan	88	123	69	54	NSMT PV4594	this study
Japan	80	111	64	48	NSMT M24850	
Japan	89	127	71	54	NSMT M24953	
Japan	93	133	76	57	NSMT M24946	
Japan	72	101	62	51	NSMT M24954	
Japan	91	124	74	52	NSMT M24963	
Japan	87	126	75	55	NSMT M27885	
Japan	92	129	76	58	NSMT M24964	
Japan	80	115	68	48	3	水江ほか 1965
Japan	73	117	70	50	4	水江ほか 1965
Japan	92	132	77	58	10	水江ほか 1965
Japan	76	114	68	50	5	水江ほか 1965
Japan	90	129	69	56	16	水江ほか 1965
Japan	87	128	73	54	17	水江ほか 1965
Japan	79	116	70	50	1	水江ほか 1965
Japan	88	130	74	57	15	水江ほか 1965
Japan	89	129	77	60	6	水江ほか 1965
Japan	83	122	70	49	9	水江ほか 1965
Japan	92	132	77	56	8	水江ほか 1965
Japan	94	134	74	50	11	水江ほか 1965
Japan	79	120	69	50	13	水江ほか 1965
Japan	84	124	73	51	2	水江ほか 1965
Japan	77	114	70	49	14	水江ほか 1965
Japan	84	127	74	54	7	水江ほか 1965
Japan	94	129	74	53	12	水江ほか 1965
Japan	86.5	121.1	72.4	56.4	NSMT M24659	Amano et al. 1992
Japan	98	137.8	73.8	58.2	NSMT M24908	Amano et al. 1992
Japan	90.1	128.3	77.1	57	NSMT M24955	Amano et al. 1992
Japan	90.5	125.8	69.6	53.5	HA19	Amano et al. 1992
Japan	75	111	65	51		Pilleri and Gihir 1975
Japan	90	128	72	58	Pilleri's coll., T566	Pilleri and Gihir 1975
Japan	78	114	65	43	23079	Bree 1973 ¹
A: length of rostrum						B: distance from tip of rostrum to external nare
C: width of rostrum at base						D: width of rostrum at midlength

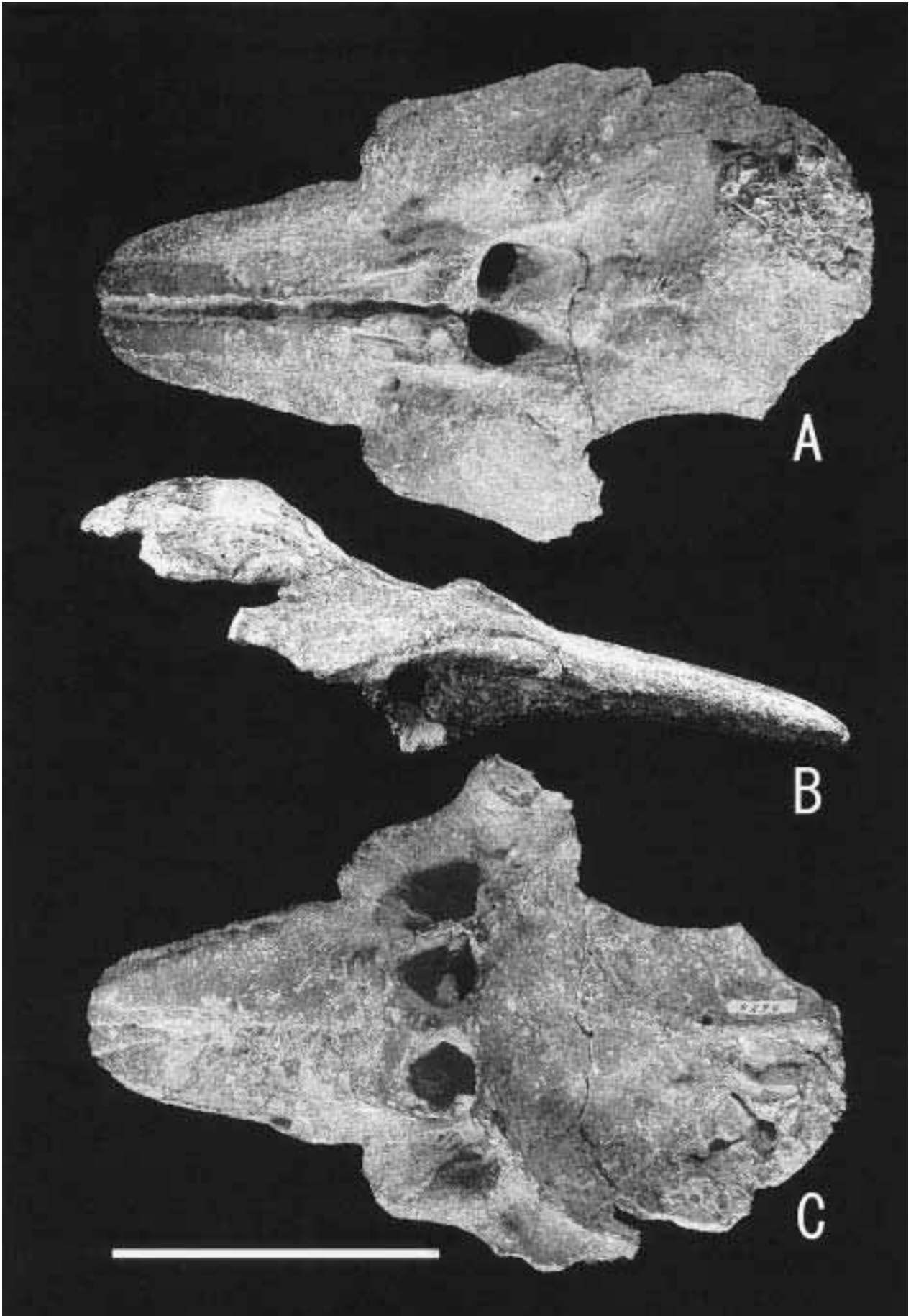
Locality	Measurement (mm)				Specimen No.	Reference
	A	B	C	D		
Indian Ocean	76	106	74	353	8BMNH1989-8-6-1	Amano et al. 1992
Indian Ocean	72	112	72	58	Pilleri's coll., T476	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	69	109	73	54	Pilleri's coll., T478	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	73	110	72	60	Pilleri's coll., T479	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	66	101	68	55	Pilleri's coll., T480	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	77	109	70	59	Pilleri's coll., T481	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	66	102	70	54	Pilleri's coll., T482	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	78	110	74	62	Pilleri's coll., T486	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	63	99	63	52	Pilleri's coll., T485	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	68	105	70	54	Pilleri's coll., T488	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	64	96	71	58	Pilleri's coll., T483	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	63	94	63	44	MNH A3087	True 1889 ²
Indian Ocean	67	94	66	50	BMNH1903.9.12.3	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	75	108	72	58	BMNH1889.8.6.1	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	70	100	60	55	BNHS M5967	Pilleri and Gihir 1974
Indian Ocean	70	105	70	55	BNHS M5969	Pilleri and Gihir 1974
Indian Ocean	70	95	60	50	BNHS M5968	Pilleri and Gihir 1974
Indian Ocean	67	93	72	58	Pilleri's coll., T543	Pilleri and Gihir 1974
Indian Ocean	71	102	66	54	Pilleri's coll., T546	Pilleri and Gihir 1974
Indian Ocean	74	111	74	64	Pilleri's coll., T547	Pilleri and Gihir 1974
Indian Ocean	72	111	73	63	Pilleri's coll., T548	Pilleri and Gihir 1974
Indian Ocean	70	108	68	58	Pilleri's coll., T557	Pilleri and Gihir 1974
Indian Ocean	63	100	68	50	BMNH1966.12.6.1	Pilleri and Gihir 1972
Indian Ocean	62	97	66	43	MNH A3086	True 1889 ³
Yangtze River	83	115	66.2	53.3	USNM240001	Amano et al. 1992
Yangtze River	86	122	68	52	USNM240002	Amano et al. 1992
Yangtze River	84	117	69			Shaw 1938 ²
Yangtze River	90	120	71		MCZ19996	Allen 1923 ²
Yangtze River	87	125	70		MCZ19997	Allen 1923 ²
Yangtze River	80	121	65	53	MCZ19998	Allen 1923 ²
Yangtze River	87	119	68		MCZ20000	Allen 1923 ²
Yangtze River	91	124	79		USNM49544	Allen 1923 ²
Yangtze River	70	100	52	42	BMNH1902.6.10.65	Pilleri and Gihir 1972 ⁴

表3. 由利島標本と日本に分布する各地域個体群との比較. 各地域個体群の値はYoshida et al (1995)より引用. 計測値の単位はmm.

	本研究	仙台湾-東京湾	伊勢湾・三河湾	瀬戸内海	大村湾	有明海・橘湾
吻部中部幅	54	52.6	45.6	50.3	49.2	50.1
眼窩前縁幅	110+	115.3	104.0	110.6	114.4	114.0

引用文献

- Allen, G. M. (1923): The finless porpoise, *Meomeris*. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard University, **65**:233-256.
- Amano, M., Miyazaki, N., and Kureha, K. (1992): A morphological comparison of skulls of the finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* from the Indian Ocean, Yangtze River and Japanese waters. Journal of the Mammalogical Society of Japan, **17**:59-69.
- 板東祐司・斉藤 実・高橋幸蔵 (1978a): 備讃瀬戸海底の地質学的研究 その1 海底地形と周縁および島嶼部の地質. 香川大学教育学部研究報告, II, **28**:9-20.
- 板東祐司・斉藤 実・高橋幸蔵 (1978b): 備讃瀬戸海底の地質学的研究 その2 備讃瀬戸海域の海底地質. 香川大学教育学部研究報告, II, **28**:21-41.
- Barnes, L. G. (1984): Fossil Odontocetes (Mammalia: Cetacea) from the Almejas Formation, Isla Cedros, Mexico. Paleo Bios, **42**:1-46.
- Barnes, L. G. (1985): Evolution, taxonomy and antitropical distributions of the porpoises (Phocoenidae, Mammalia). Marine Mammal Science, **1**:149-165.
- Bree, P. J. H. van (1973): *Neophocaena phocaenoides asiaorientalis* (Pilleri and Gühr, 1973), a synonym of the preoccupied name *Delphinus melas* Schlegel, 1841. (Notes on Cetacea, Delphinoidea VII.). Beaufortia, **21**:17-24.
- Hasegawa, Y. (1972): The Naumann's elephant, *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) from the Late Pleistocene off Shakagahana, Shodoshima Is., in Seto Inland Sea, Japan. Bulletin of the National Science Museum, **15**:513-591.
- 長谷川善和 (1988): 瀬戸内海産スナメリ類頭骨化石. 日本産海生哺乳類化石の研究, 昭和62年度文部省科学研究補助金, 総合研究(A), 67-68.
- 長谷川善和・伊藤 収・高桑祐司・野村正弘・塩島弘治 (1999): 瀬戸内海産脊椎動物化石 [柴川コレクション] の概要について. 群馬県立自然史博物館研究報告, **3**:61-76.
- Ichishima, H. and Kimura, M. (2000): A new fossil porpoise (Cetacea: Delphinoidea: Phocoenidae) from the Early Pliocene Horokaoshirarika Formation, Hokkaido, Japan. Journal of Vertebrate Paleontology, **20**:561-576.
- 今村外治 (1974): 西部瀬戸内海におけるナウマン象・シカ・貝化石の分布とその層位及び古地理. 楠見 久先生退官記念文集, 107-121.
- Kasuya, T. (1999): Finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* (G. Cuvier, 1829). In: Handbook of Marine Mammals, vol. 6. (eds S. H. Ridgway and R. Harrison). Academic Press, San Diego, p. 411-442.
- 水江一弘・吉田主基・正木康昭 (1965): 九州西方海域産小型歯鯨類の研究-XII. 長崎大学水産学部研究報告, **18**:7-29.
- Muizon, C. de. (1983): Un nouveau Phocoenidae (Cetacea) du Pliocène inférieur du Pérou. Comptes-Rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris, Serie II, **296**:1203-1206.
- Muizon, C. de. (1988a): Les relations phylogénétiques des Delphinidae (Cetacea, Mammalia). Annales de Paléontologie, **74**:159-227.
- Muizon, C. de. (1988b): Les vertébrés fossiles de la Formation Pisco (Pérou). Troisième partie: Les odontocètes (Cetacea, Mammalia) du Miocène. Institut Français D'Etudes Andines Mémoire, **78**:1-244.
- Otsuka, H. (1988): Growth of antler in the subgenus *Sika* (Cervid, Mammal) from the Pleistocene Formation in the Seto Inland Sea, west Japan. Transactions and proceedings of the Palaeontological Society of Japan New series, **152**:625-643.
- Otsuka, H. and Shikama, T. (1977): Studies on fossil deer of the Takao Collection (Pleistocene deer fauna in the Seto Inland Sea, West Japan-Part I). Bulletin of the National Science Museum. Series C, Geology, **3**:11-42.
- Pilleri, G. and Gühr, M. (1972): Contribution to the knowledge of the cetaceans of Pakistan with particular reference to the genera *Neomeris*, *Sousa*, *Delphinus* and *Tursiops* and description of a new Chinese porpoise (*Neomeris asiaorientalis*). Investigations on Cetacea, **4**:107-162.
- Pilleri, G. and Gühr, M. (1974): Contribution to the knowledge of the cetaceans of Southwest and Monsoon Asia (Persian Gulf, Indus Delta, Malabar, Andaman Sea and Gulf of Siam). Investigations on Cetacea, **5**:95-149.
- Pilleri, G. and Gühr, M. (1975): On the taxonomy and ecology of the finless black porpoise, *Neophocaena* (Cetacea, Delphinidae). Mammalia, **39**:657-673.
- Rice, D. W. (1998): Marine Mammals of the World Special Publication Number 4, The Society for Marine Mammalogy, 231 pp.
- Rosel, P. E., Haygood, M. G. and Perrin, W. F. (1995): Phylogenetic relationships among the true porpoises (Cetacea: Phocoenidae). Molecular Phylogenetics and Evolution, **4**:463-474.
- Shaw, T. (1938): The skull of Chinese finless porpoise. Bulletin of the Fan Memorial Institute of Biology Zoology, **8**:373-386.
- Shirakihara, K., Yoshida, H., Shirakihara, M. and Takemura, A. (1992): A questionnaire survey on the distribution of the finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, in Japanese waters. Marine Mammal Science, **8**:160-164.
- Shirakihara, M., Takemura, A. and Shirakihara, K. (1993): Age, growth, and reproduction of the finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, in the coastal waters of western Kyushu, Japan. Marine Mammal Science, **9**:392-406.
- True, F. W. (1889): Contribution to the natural history of the cetaceans: A review of the family Delphinidae. Bulletin of the United States National Museum, **36**:1-191.
- Yoshida, H., Shirakihara, K., Shirakihara, M. and Takemura, A. (1995): Geographic variation in the skull morphology of the finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* in Japanese waters. Fisheries Science, **61**:555-558.



図版1 瀬戸内海産スナメリ化石 (NSMT PV4594). 頭蓋 . A, 背面観 . B, 右側面観 . C, 腹面観 . スケールは10 cm .