

Research Article
原著論文

鹿児島県長島町獅子島の上部白亜系御所浦層群から産出した
東アジア最古のエラスモサウルス科（爬虫綱，長頸竜目）

宇都宮 聡¹

Oldest Elasmosauridae (Plesiosauria) in East Asia from the Upper Cretaceous Goshoura Group,
Shishijima Island, Southwestern Japan

Satoshi UTSUNOMIYA¹

Abstract: Most fossils of the Plesiosauria from Japan are known from Hokkaido and Tohoku. In this report, the first plesiosaurian fossil from the Kyushu is described. The specimen was discovered from the Hegushi Formation of Goshoura Group (lower Cenomanian, Upper Cretaceous) of Shishijima Island, Kagoshima Prefecture, and consists of skull elements (frontal and basioccipital), most of the mandible (dentary, surangular, angular), a hyoid, cervical vertebrae including the atlas-axis complex. The pattern of striations on the tooth surface, elongated cervical vertebrae and single cervical rib heads indicate that this specimen belongs to the Elasmosauridae. Separation of the neural arch and centrum in most vertebrae indicate this individual is “juvenile” sensu Brown (1981). The Shishijima specimen is the oldest confirmed elasmosaurid in Japan and in East Asia. It is an important specimen showing that the existence of the family in the North western part of the Pacific Ocean by that time.

抄録: 日本国内で長頸竜類化石の発見事例は多いが、その多くが北海道・東北地域から産出した標本で占められている。今回報告する標本は、長頸竜としては九州地域から初めて産出した化石であり、鹿児島県獅子島の御所浦層群弊串層（上部白亜系セノマニアン階下部）から産出した。前頭骨と底後頭骨、保存状態の良い下顎の大部分、舌骨、環椎・軸椎複合体を含む頸椎などが保存されている。歯表面の隆線状の装飾や、頸椎が細長く頸肋骨頭が一つであることなどの特徴は、本標本がエラスモサウルス科であることを示している。大部分の椎骨で椎弓が椎体から分離していることから、本個体は Brown (1981) の定義による “juvenile” (幼体) と判断される。現時点で、獅子島標本は日本（東アジア）最古のエラスモサウルス科の標本であり、白亜紀後期初頭（セノマニアン期最前期）の太平洋北西部にエラスモサウルス科長頸竜が存在していたことを示す重要な標本である。

Key words: East Asia; Kyushu; Cretaceous; Cenomanian; Elasmosauridae

はじめに

2004年2月、鹿児島県東町（現長島町）弊串の海岸に分布する、“中部”白亜系御所浦層群弊串層の砂質泥岩層中から発見され、「サツマウツノミヤリュウ」という愛称で呼ばれている長頸竜化石（宇都宮, 2007）について、獅子島地区海生爬虫類調査研究委員会（東町教育委員会【現長島町】）が、鹿児島大学と高知大学の指導のもと、発掘作業を2004～2006年に渡って断続的に実施した。調査によって回収された化石を含む岩石は、鹿児島大学に移管されたが、主要な骨化石は硬い母岩に覆われていたため、まずクリーニング（割出作業）を終えた一部の部位を基に予察的研究（仲谷ほか, 2006; 山下, 2013; Nakaya et al., 2014）が行われ、本標本（本論文では「獅子島標本」と呼ぶ）が九州初の長頸竜化石であり、歯表面の隆線状の装飾や頸椎が細長く、頸肋骨頭が一つであるなどの特徴から、エラスモサウルス科であることが

※大阪市立自然史博物館業績第473号（2019年1月31日受理）
¹ 大阪市立自然史博物館 〒546-0034 大阪市東住吉区長居公園1-23
Osaka Museum of Natural History, Nagai Park 1-23, Higashisumiyoshi-ku, Osaka 546-0034, Japan
Corresponding author: S. Utsunomiya, E-mail: u.kei66rin1029@swan.ocn.ne.jp

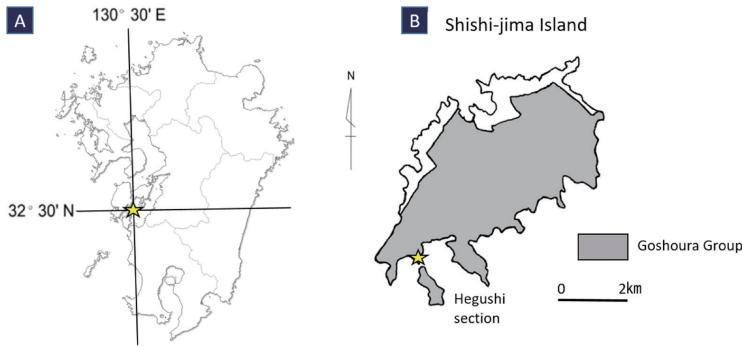


Fig. 1. Locality and geological geological map of the SU01. A : Map of Kyushu with a star indicating the fossil locality. B : Map of Shishijima grey areas is the distribution of the Goshoura Group.

ら鹿児島県立博物館に寄託され、標本番号SU01が付けられている。

Sato *et al.* (2012) によると、日本産の長頸竜類化石は北海道の上部白亜系蝦夷層群を中心に岩手県・福島県・兵庫県などの白亜紀後期の地層から主にエラスモサウルス類のものが産出している。しかし、ほとんどの標本は断片的であり、全身像や属種がわかるほどのまとまった部位の産出は極めて限定される。種までの同定と記載がなされたのは、福島県いわき市の上部白亜系双葉層群玉山層（サントニアン）から産出した *Futabasaurus suzukii* Sato, Hasegawa and Manabe, 2006 のみである。属種不明のエラスモサウルス類化石は数こそ多いものの、保存部位が多くて詳細に記載された骨格は、北海道の穂別町（現・むかわ町穂別）の蝦夷層群のカンパニアン階下部と、中川郡中川町の蝦夷層群函淵層のカンパニアン～マーストリヒチアン階から産出した属種不明のエラスモサウルス類化石（Nakaya, 1989; 小川・仲谷, 1998）に限られている。頭部から頸部が保存された獅子島標本は、日本周辺地域（東アジア地域）のエラスモサウルス科の進化と生態を理解する上で重要である。本論文では、獅子島標本の詳細な記載と古生物地理学的位置づけを行う。

標本と方法

地質概要と時代対比

獅子島標本は、鹿児島県長島町獅子島弊串地区南西部の海岸地帯に分布する御所浦層群弊串層上部（小松ほか, 2006）の砂質泥岩層から産出した（Fig. 1）。長頸竜化石を含む岩塊はノジュール化しておらず、地層面の傾斜に沿い頭部を下にする形で、頸椎を中心とする椎骨が部分的に関節した状態で、地層中に連続して保存されていた（Fig. 2）。また著者は、

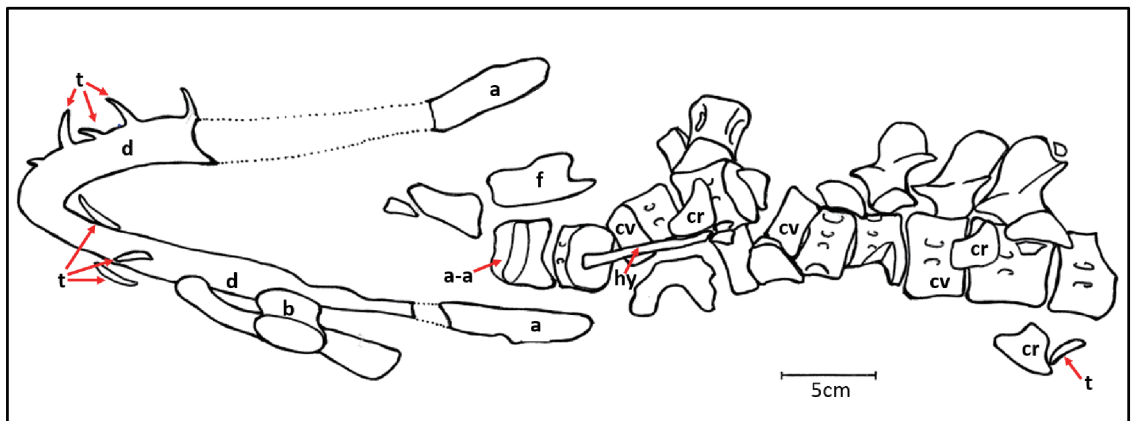


Fig. 2. The mandible and the anterior part of the cervical vertebrae of the SU01 (ventral view). a: angular, a-a: atlas-axis complex, b: basioccipital, cr: cervical rib, cv: cervical vertebrae, d: dentary, f: frontal, hy: hyoid, t: teeth.

示唆された（Table 1）。しかし、標本の大部分は母岩中から未摘出の状態で、保存部位の特定には至っていなかった。

2014年から著者が中心になって、大阪市立自然史博物館において主要部位のクリーニングを進めた結果、主として長頸竜の頭部の一部と頸椎が化石として残されていることが判明した。これは本標本が、九州初の長頸竜化石であるのみならず、日本では報告数の少ない頭蓋骨の要素を含む、エラスモサウルス科の重要な標本であることを示している。なお、本標本は記載にあわせて著者が長島町に寄贈し、長島町から

Table 1. SU01 character list 1. Grey areas is the SU01 character.

Character	SU01	Plesiosauroidea	Pliosauridae	Elasmosauridae	Cryptoclididae
Skull	small	small			
Mandibular symphysis	short	short			
Tooth form	slim, elongate	slim, elongate			
Tooth cross section	conical	conical			
Tooth ornament	longitudal ridges		longitudal ridges	longitudal ridges	reduced or absent
Cervical centra	elongate		moderate	elongate	moderate
Cervical rib	single-headed		double-headed	single-headed	

Table 2. SU01 character list 2.

Family	Genus	Teeth			Cervical centra	Reference
		Numbers of Mandible Sockets	Ornament	Cross section		
	SU01	21	lingual only	'D'-shaped	elongate	This study
Elasmosauridae	<i>Nakonanectes bradti</i>	19	lingual only	'D'-shaped	elongate	Serratos et al., 2017
	<i>Tuarangisaurus keyesi</i>	19–21	–	–	elongate	Wiffen et al., 1986
	<i>Libonectes morgani</i>	18–19	–	round	elongate	Welles, 1949
	<i>Callawayasaurus colombiensis</i>	20	–	round	elongate	Welles, 1962
	<i>Hydralmosaurus serpentinus</i>	17	–	–	elongate	Welles, 1943
	<i>Terminonator ponteixensis</i>	17–18	all around	round	elongate	Sato, 2003
	<i>Thalassomedon haningtoni</i>	17+	all around	round	elongate	Welles, 1943
	<i>Styxosaurus browni</i>	19+	–	round	elongate	Welles, 1943
	<i>Zarafasaura oceanis</i>	16	all around	round	elongate	Vincent et al., 2011
	<i>Aristonectes parvidens</i>	63–65	–	–	elongate	Cabrera, 1941
	<i>Kaiwhekea katiki</i>	42–44	–	–	elongate	Cruikshank, 2002
	<i>Futabasaurus suzukii</i>	–	all around	round	elongate	Sato et al., 2006
	<i>Mausisaurus haasti</i>	–	all around	round	elongate	Welles, 1962
Cryptoclididae	<i>Muraenosaurus leedsii</i>	21–22?	lingual only	–	moderate	Brown, 1981
	<i>Cryptoclidus eurymerus</i>	24	lingual only	–	moderate	Brown, 1994
Pliosauridae	<i>Liopleurodon ferox</i>	24	lingual only	round	short	Tarlo, 1960
	<i>Pliosaurus brachyspondylus</i>	37–38	lingual only	planar face	short	Tarlo, 1960

共産化石としてアンモナイト (*Graysonites* sp., *Desmoceras* sp., *Anisoceras* sp., *Mariella* sp.), 二枚貝 (*Pterotorigonia obsoleta* (Nakano), *Nanonavis pseudocarinata* Tashiro and Matsuda) を採集した。先行研究の成果からも、獅子島標本の産出層準は上部白亜系セノマニアン階最下部であると考えられ (Matsumoto and Amano, 1960; 仲谷ほか, 2006; 小松ほか, 2006)。特にアンモナイト *Graysonites* sp. の産出は、それを裏付けている (Ando, 2016; Matsumoto et al., 2003)。

記載

鱗竜亜綱 Subclass Sauroptrygia Owen, 1860

長頸竜目 Order Plesiosauria de Blainville, 1835

プレシオサウルス上科 Superfamily Plesiosauroidea Welles, 1943

エラスモサウルス科 Family Elasmosauridae Cope 1869 sensu O' Keefe, 2001

属種不明 Genus and species indeterminate

標本番号：SU01 鹿児島県立博物館所蔵標本，通称「獅子島標本」

保存部位：前頭骨，底後頭骨，左右の歯骨（左側歯骨後方を欠く），左右の角骨と関節骨，舌骨，歯，環椎と軸椎の複合体，頸椎40個，頸肋骨14本，中手骨もしくは中足骨1個，指節骨1個，その他部位不明骨（母岩より未摘出の為点数不明）。

識別

獅子島標本の，歯に多数の縦の隆線状の表面装飾がある・頸椎の椎体が比較的長い・頸肋骨の肋頭が単頭型である，などの特徴はBrown (1981) の定義によるエラスモサウルス科の特徴に符合する (Table 1)．歯冠部の断面が垂三角形 (D字型) であることや，舌側に縦筋の表面装飾があることなど *Nakonanectes bradti* Serratos. Druckenmiller and Benson. 2017 と似た特徴を獅子島標本は有するが，歯骨の歯槽数が異なる (*N. bradti* が19個，獅子島標本が21個) (Table 2)．

産出地点：鹿児島県出水郡長島町獅子島幣串地区 (Fig. 1) ．

層準：御所浦層群幣串層上部，上部白亜系セノマニアン最下部

前頭骨 (Fig. 3) :

薄い骨片として環椎・軸椎複合体のすぐ横から発見された．頭頂骨から続く隆起 (Parietal crest) が確認出来ることから前頭骨と判断した．

底後頭骨 (Fig. 4) :

底後頭骨の前面は残されていないが，後面には半円球状の後頭顆が保存されている．後頭顆は底後頭骨のみで構成されており，短く浅い溝で底後頭骨体から分かれている．後頭顆の背側縁近くに脊索管 (notochordal pit) と思われる穴がある．

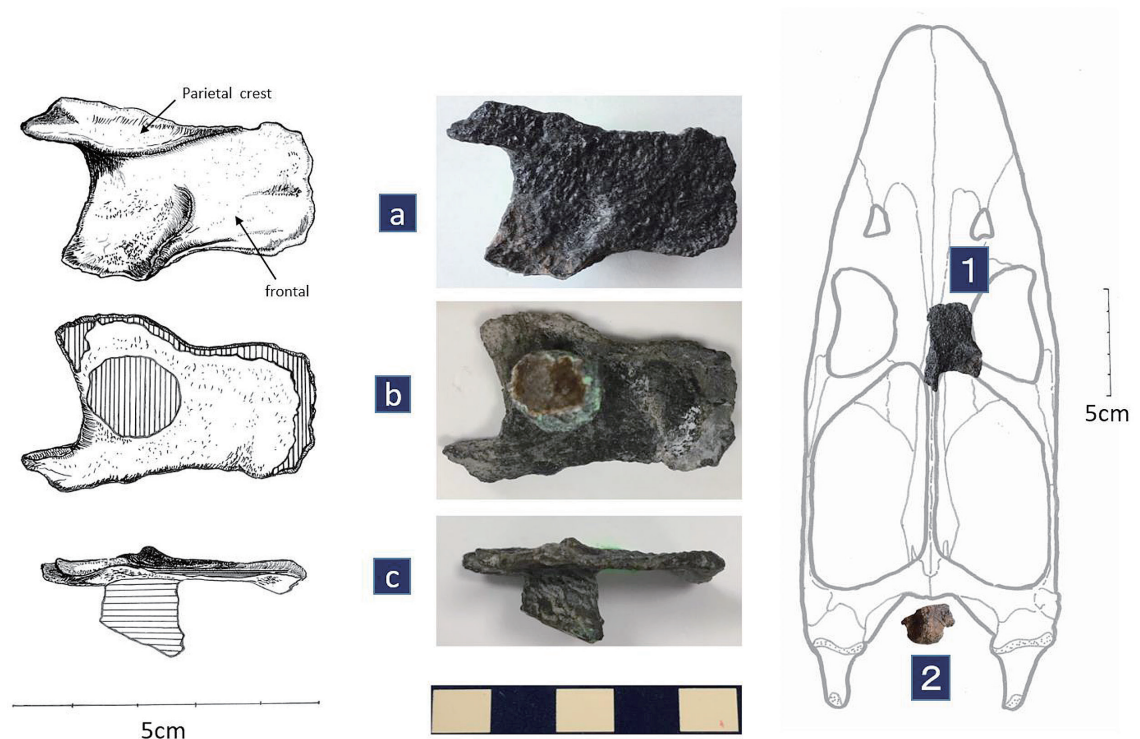


Fig. 3. Cranium elements. 1. Frontal. a: dorsal view, b: ventral view, c: side view. 2. Basioccipital.

歯骨 (Fig. 5) :

歯骨左側後方に発掘時の破損が見られるものの、歯骨正中結合部へと続く前方の保存は良好である。右側の歯骨の保存状態は良い。歯骨正中結合部は短く、融合が進んでいる。また歯骨の内側にメッケル溝が確認出来る。

右側の歯骨に21個の歯槽が確認出来る。前方より第6番目(左側はマトリクスに覆われている)と10番目の歯槽付近に、萌出中の歯の先端が確認出来る。左右の10番目の歯槽からは、現在生えている歯と同じ歯槽から次の歯が、萌出していることが観察出来る。爬虫類の歯は槽生歯で、辺縁歯列は終世継続的に生え変わる。奇数番と偶数番が交互に生え変わり、歯の形成が後ろから前に進む(Edmund, 1969)。獅子島標本もその法則に沿って、歯の萌出が行われていることが、歯骨の萌出歯から確認出来る。

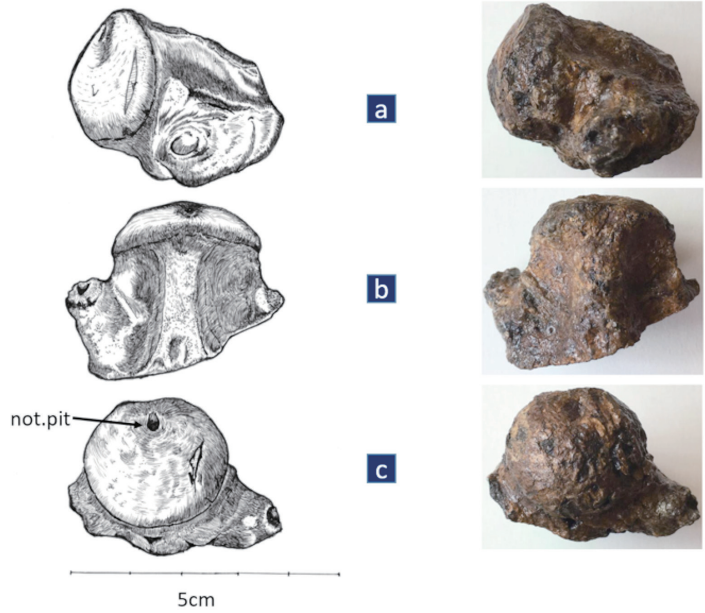


Fig. 4. Basioccipital. a: right lateral view, b: dorsal view, c: posterior view, not.pit: notochordal pit.

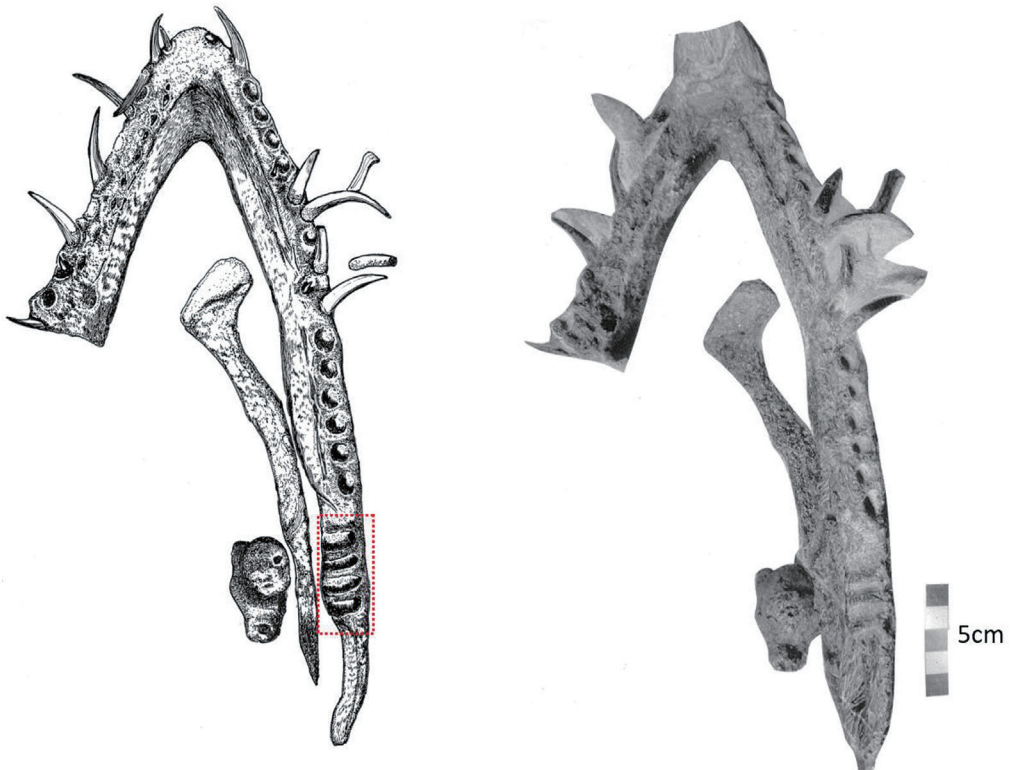


Fig. 5. Dorsal view of dentary. Dashed square shows a damaged part.

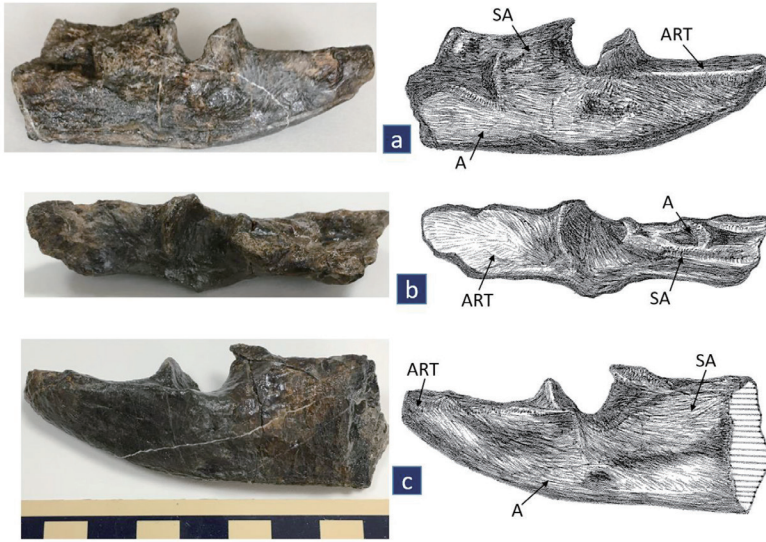


Fig. 6. Surangular and angular. Posterior element of right lower jaw ramus: a: medial, b: dorsal, c: lateral aspect, A: angular, ART: articular, SA: surangular.

もに後方が欠損，歯槽総数は不明），北海道中川町産のモレノサウルス類近縁種とされる標本（中川町自然誌博物館所蔵NMV-2，歯骨片に7つの歯槽が確認でき，遊離歯2本も共産：小川・仲谷，1998），北海道小平町産の標本（小平町教育委員会所蔵OM-1，ほぼ完全な下顎が保存され，歯槽数は14対確認できるが，歯はほぼ抜け落ちている：中谷・仲谷，2008；中谷，2009）である．本論文で記載した獅子島標本の右の歯骨は，ほぼ完全で，歯槽数が確認出来る上に，歯槽に複数の歯が残されている（14本が確認出来る）ことなどから，日本のエラスモサウルス科の標本の中では，上記の小平町産標本とともに，下顎の保存状態の良さで双璧を成す．

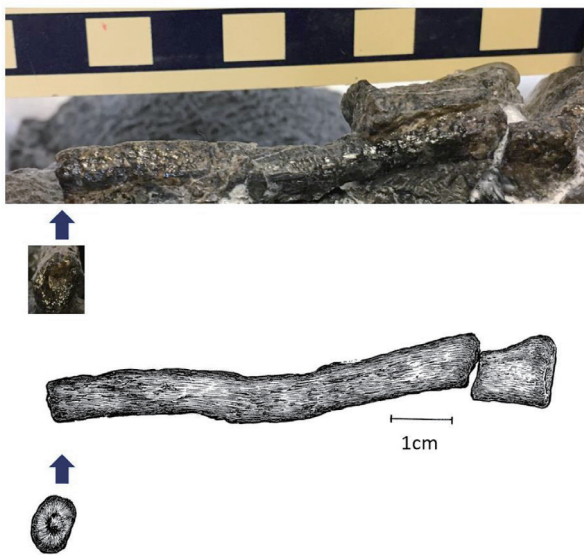


Fig. 7. Medial view and cross-section of hyoid.

歯の大きさは，歯骨の正中から2本目は歯槽直径6 mm，歯直径5 mm，歯冠部長さ2 cm あるものの，3本目と5本目で大きく（歯槽直径8 mm），14本目以降は（歯槽直径5 mm）程の大きさになる．なお歯槽数から，下顎枝1本あたり21本程度の歯を持っていたと考えられ，歯の総数が知られている後期白亜紀のエラスモサウルス科の中では，比較的多い歯の数を有していたといえる（中谷，2009）．

日本国内で下顎が保存されているエラスモサウルス科の標本は，文献などで報告されているものは，以下の3標本のみである．福島県いわき産 *Futabasaurus suzukii* Sato, Hasegawa and Manabe. 2006ホロタイプ（国立科学博物館所蔵NSM PV15025，頭蓋骨・歯骨と

角骨・関節骨 (Fig. 6) :

角骨と関節骨は完全に結合しており，縫合線は確認出来ない．角骨と関節骨の内側面前方には，メッケル溝の後部の凹みが確認出来る．後関節突起の背側面は平らで，内側にやや傾いている．下顎の関節孔は深く凹んでいる．

舌骨 (Fig. 7) :

舌骨は環椎・軸椎複合体のすぐ後方から発見された．細長い棒状で両端の直径はやや大きくなる．エラスモサウルス科で舌骨が保存された標本は稀であり，*Eromangasaurus australis* Kear. 2005 (Sachs, 2005)，*Callawayasaurus colombiensis* (Welles, 1962)，*Aristonectes quiriquinensis* Otero. Soto-Acuña. O'Keefe. O'Gorman. Stinnesbeck. Suárez. Rubilar-Rogers. Salazar and Quinzio-Sinn. 2014，*Nakonectes bradti* Serratos. Druckenmiller and Benson. 2017 など，限られた分類群でしか記載されておらず，獅子島標本の舌骨は，日本国内のエラスモサウルス科のものとしては初めて発見されたものである．



Fig. 8. A liberation tooth with ornamental ridges and its cross section. a: mesial, b: lingual, c: distal, d: buccal aspects.

歯 (Fig. 8) :

歯槽に残るものが14本で、遊離したものが15本であることから、合計29本の歯が確認出来る。歯冠部は細長く、表面の縦に畝状に走る表面装飾は舌側にのみ認められる。図示した歯（遊離歯）では舌側に43本の縦畝が確認出来る。

歯冠は細く、舌側に緩くカーブしている。歯冠部の断面は口唇側の表面がフラットな、亜三角形（D字型）である。なお、*Nakonanectes bradti* Serratos. Druckenmiller and Benson. 2017が同型のD字型の歯冠断面と舌側に縦筋の表面装飾を持つが、獅子島標本とは歯骨の歯槽数が異なる（*N. bradti* が19個、獅子島標本が21個）（Table 2）。また、獅子島標本の歯の方がより華奢である。

頸椎 (Fig. 9, 10, 11) :

底後頭骨から続いて、環椎・軸椎複合体をはじめ、前方頸椎が関節した状態で連続して2つのブロック中に保存されており、頸椎間の関節の隙間（3-6 mm）が観察出来る。以降の頸椎もほぼ連続して続いており、一部発掘時の破損や、クリーニング途中の部位も残るものの、合計40数個の頸椎が確認出来る。

環椎と軸椎は融合し、下垂するくさび型の骨が、中段から前方にせり出している。環椎の前面は球状の後頭顆に対応してカップ状に凹み、環椎の環は遊離している（Fig. 9）。

続く頸椎の椎体は両凹型である。肋骨関節面は楕円形の窪みで二つに分かれておらず、椎体側面の下半分に位置する。椎体の関節面は楕円の背側・腹側がくびれた形状（binocular）であり、後期白亜紀のエラスモサウルス科によく見られる特徴を示している。腹側面には一対の栄養孔が存在する。椎弓と椎体との癒合を示す縫合線は、ゆるいV字型（V-shape）を成し（Fig. 10）、ほとんどの椎弓が椎体と分離している。

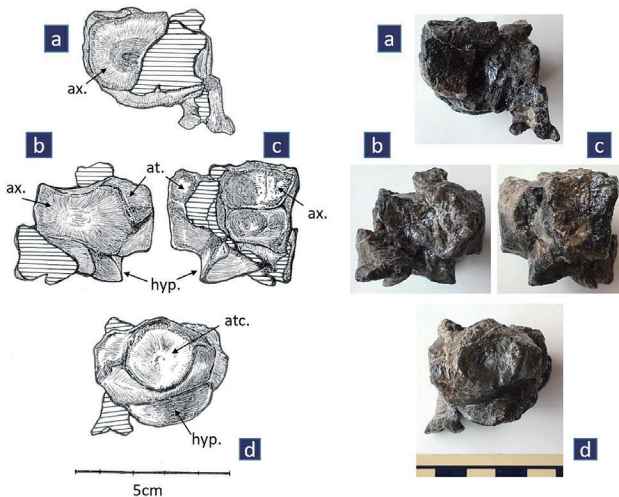


Fig. 9. Atlas-Axis complex. a: posterior view, b: right lateral view, c: left lateral view, d: anterior view, at: atlas, ax: axis, atc: atlantal centrum, hyp: hypophysis.

O’Keefe and Hiller (2006) によると、エラスモサウルス科の頸椎の前後長は、頸部中央で最長になり、最前方で長さ=高さ、前方で長さ>高さ、中盤以降で長さ<高さになる。獅子島標本では、後方の頸椎になる程、頸椎の高さが増す。頸部中央辺りが最も高さに対して幅が長くなる（Fig. 12）。

肋骨 (Fig. 13) :

頸肋骨が14本保存されている。頸肋骨の肋頭は単頭型（背側に凸状の三角形）である。前方の頸肋骨は背腹方向に平たく前後に長い手斧型をしているが、途中からオール状になり、後方ではよりほっそりした棒状を示す。ほとんどの頸肋骨は椎体から遊離している。

四肢 (Fig. 14) :

中央にくびれを持ち、厚みのある平な中

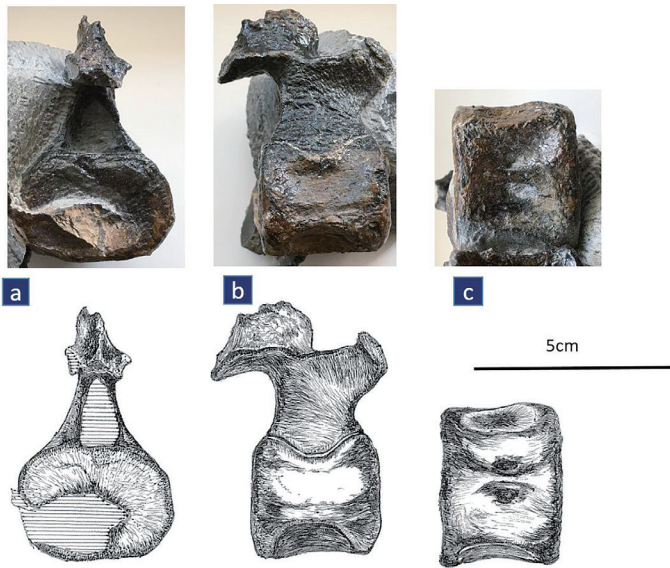


Fig. 10. Anterior cervical vertebra. a: posterior view, b: right lateral view, c: ventral view.

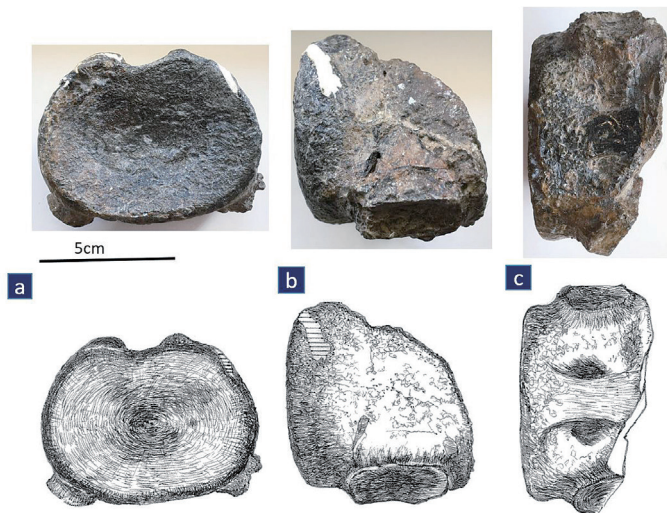


Fig. 11. Posterior cervical vertebra. a: posterior view, b: right lateral view, c: ventral view.

cf. *inflatus* や *Parajaubertella kawakitana* の存在から、セノマニアン階下部から中部からの産出であったことが推察できる。これに対し、本論文で記載した獅子島標本は、共産したアンモナイトが *Graysonites* sp. であることから、セノマニアン階最下部であることが明白 (Ando, 2016) である。ゆえに日本最古のエラスモサウルス科の標本といえる (Fig. 15)。このことは同時に、東アジア地域において、獅子島長頸竜標本が最古のエラスモサウルス科標本であるということを示している。

獅子島標本は、現時点で東アジアから報告された最古のエラスモサウルス科の標本であり、後期白亜紀初期 (セノマニアン期最前期) の太平洋北西部にエラスモサウルス科が生息していたことを示している。獅子島標本は、エラスモサウルス科の生息域の拡大を検証する上でも重要な標本と考えられる。

手骨もしくは中足骨が1点と、前後方向に細く中央部分にくびれを持つ指節骨が1点が得られた。いずれも遊離していたことから、具体的な位置は不明である。

考察

(1) 成長段階

Brown (1981) は、長頸竜の成長段階を juvenile / adult / old adult の三段階に分けており、椎体と椎弓が結合していないものは juvenile (幼体) と位置づけている。本標本では、ほとんどの脊椎骨において椎体と椎弓が結合していないため、juvenile であると判断される。

記載が行われている日本国内のエラスモサウルス科標本との比較では、福島県いわき産 *Futabasaurus suzukii* Sato, Hasegawa and Manabe, 2006 (国立科学博物館所蔵 NSM PV15025)、北海道中川町産のモレノサウルス類近縁種とされる標本 (中川町自然誌博物館所蔵 NMV-2小川・仲谷, 1998)、むかわ町標本 (むかわ町穂別博物館所蔵 HMG1 Nakaya, 1989) がいずれも椎体と椎弓の結合が進んでいるが、北海道小平町産の標本 (小平町教育委員会所蔵 OM-1) については、椎体と椎弓が結合していないことが指摘されている (中谷, 2009)。

日本国内の記載された標本において、椎体と椎弓が結合していない標本は獅子島標本と小平標本に限定され、エラスモサウルス科の成長段階を知る上で、獅子島標本は重要な標本である。

(2) 獅子島標本発見の意義

東アジアにおけるエラスモサウルス科の化石は、日本の上部白亜系からしか報告されていない。日本国内で報告されたエラスモサウルス科の長頸竜化石のうち、Obata *et al.* (1989) が報告した北海道稚内産の標本は、共産したアンモナイトの *Zelandites*

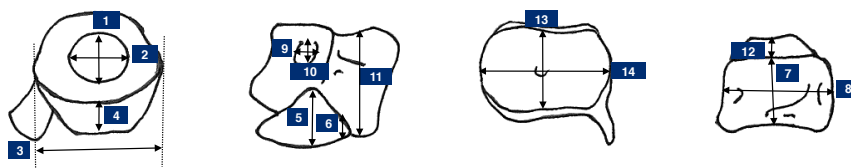
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-2.atlas-axis complex	17	17	34.5	7	7	9	17	32.5	-	-	18	12	21	33

mm

3-40.cervical vertebra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	18	23.5	27	23	22	23.5	30	-	-	23	10
4	22	23.5	30	22	22	23.5	32	-	-	23	10
5	22	23	32	22.5	23	23.5	33	7	15	25	85
6	23	22	32	25	26	24	33	8	15	-	-
7	25	23	-	25	-	24	-	-	-	-	-
8	24	23	35	-	-	24	36	-	-	-	-
9	25	24	37	29	26	25	38	9	14	25	7
10	27	25	38	35	30	27	40	10	16	?	?
11	28	27	40	32	28	28	40	11	17	26	10
12	30	28	41	31	32	30	41	10	16	31	8
13	30	29	38	35	-	-	-	-	-	31	8
14	-	28	30	35	-	-	35	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	42	40	55	35	45	42	55	11	22	33	15
17	45	42	?	39	45	42	?	11	22	-	-
18	-	-	-	42	-	-	70	-	-	-	-
19	40	-	18	46	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	45	-	-	52	-	-	-	-
22	45	48	65	47	50	48	68	13	22	40	7
23	52	50	63	43	53	-	66	15	22	40	15
24	-	53	-	43	55	-	-	-	-	-	-
25	52	50	62	-	-	-	-	17	25	37	9
26	50	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-
27	55	-	-	46	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	50	-	-	65	-	-	-	-
29	50	48	63	50	52	49	67	13	22	-	-
30	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-
32	55	53	65	53	57	55	67	15	23	41	6
33	-	-	72	53	-	-	-	-	-	-	-
34	55	52	-	48	56	52	-	15	24	41	10
35	57	52	73	52	-	-	-	15	23	56	14
36	-	-	-	62	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

mm

Atlas-Axis complex



Cervical vertebra

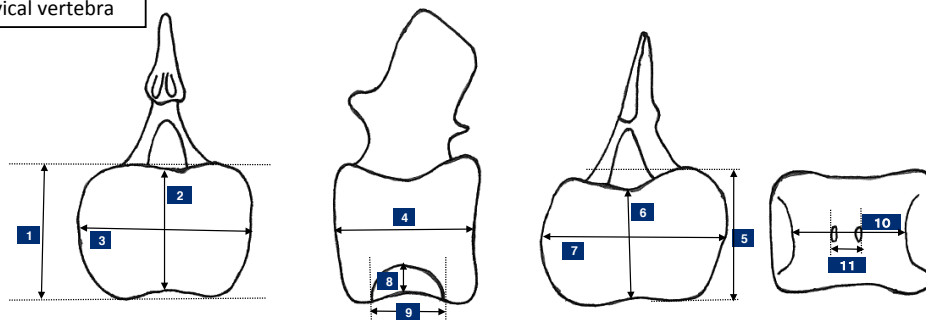


Fig. 12. SU01 cervical vertebra length.

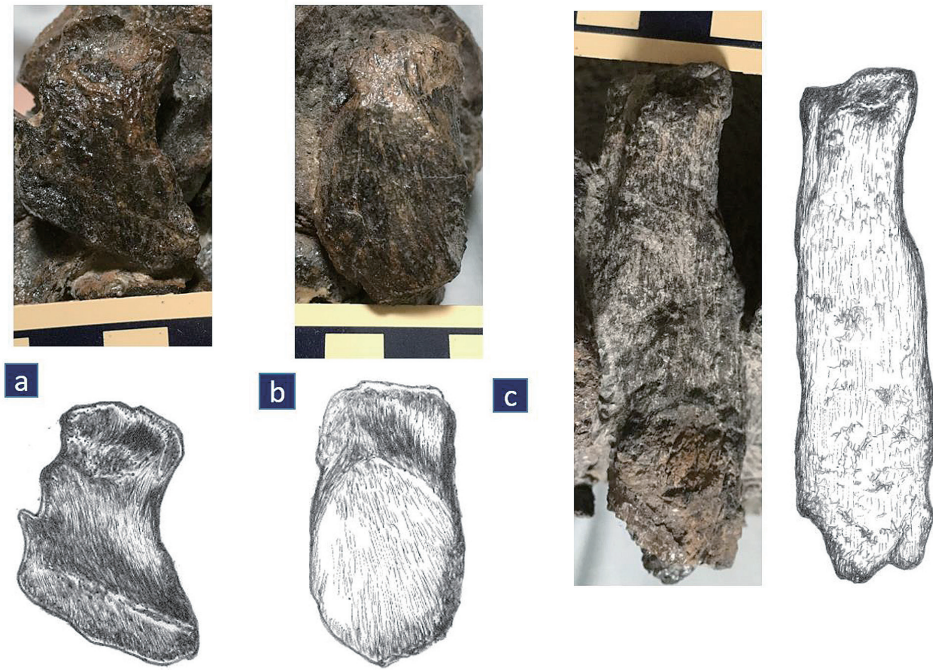


Fig. 13. Cervical rib. a: front of neck, b: neck center, c: behind the neck.

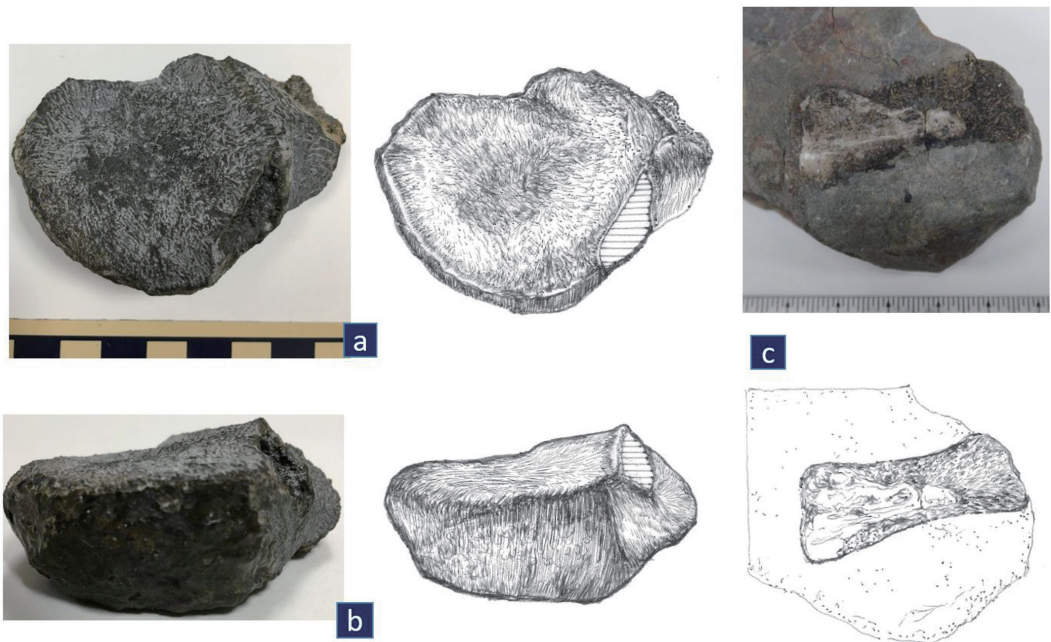


Fig. 14. Mesopodial/Metapodial. a: Mesopodial, b: Mesopodial (side view), c: Metapodial.

Japanese Elasmosauridae

Age/location		Hokkaido	Honshu	Shikoku	Kyushu	
Mesozoic	Upper Cretaceous	Maastrichtian	Nakagawa	Awaji		
		Campanian	Nakagawa, Hobetsu, Urakawa		Sanuki	
		Santonian	Obira	Iwaki		
		Coniacian	Nakagawa, Haboro	Iwaki		
		Turonian				
		Cenomanian	Wakkanai			Shishi-jima

Fig. 15. Japanese elasmosauridae age and location.

まとめ

本研究では、鹿児島県獅子島の御所浦層群幣串層の下部セノマニアン階から産出したエラスモサウルス科長頸竜標本（通称：獅子島標本）の記載を行った。この標本には頭蓋の一部、下顎の大部分（歯骨・角骨・下顎の関節骨）・頸椎など重要な部位が保存されている。獅子島標本はエラスモサウルス科の化石としては日本を含む東アジアで最古の報告であり、日本の上部白亜系から化石の産出事例が多いエラスモサウルス科の生息域の拡大を検証する上で、非常に重要な標本である。

謝辞

標本の発掘では、東町獅子島地区海生爬虫類調査研究委員会（現、長島町）、高知大学の近藤康生教授、菊池直樹氏、谷本正浩氏のお世話になった。クリーニングと研究方法では大阪市立自然史博物館の川端清司氏・樽野博幸氏、岡山理科大学の林昭次氏、大阪大学総合学術博物館の伊藤謙氏、CTスキャンの撮影と画像解析では鹿児島大学の川崎安亮教授、歯の切断面確認の為のレプリカ作成では藤本艶彦氏、頭骨図版の画像処理では川崎悟司氏、現生爬虫類の歯形成に関して古田悟郎氏にご助言を賜った。そしてなにより研究全般において、鹿児島大学の仲谷英夫教授と東京学芸大学の佐藤たまき准教授にご支援頂いた。ここに記して厚く感謝いたします。

引用文献

Ando, A. 2016. Recent contributions to the standard Albian/Cenomanian boundary chronology from Hokkaido, Japan: A review for data reintegration and numerical age recalibration. *Cretaceous Research* 64: 50-58.

de Blainville, H.D.1835. Description de quelques especes de reptiles de la Californie, precede de l'analyse d'un systeme general d'Erpetologie et d'Amphibiologie. *Nouvelles Annales du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris* 4: 233-296.

Brown, D.S. 1981. The English Upper Jurassic Plesiosauroidea. *Bulletin of the British Museum Natural History (Geology series)* 35 (4) : 253-347.

Brown, D.S and Cruickshank, A.R.I. 1994. The skull of the Callovian plesiosaur *Cryptoclidus eurymerus*, and the sauropterygian cheek. *Palaeontology* 37 (4) : 941.

Cabrera, A. 1941. Un Plesiosaurio nuevo del Cretáceo del Chubut. *Revista del Museo de La Plata* 2: 113-130.

Cope, E.D. 1869. Synopsis of the extinct Batrachia, Reptilia and Aves of North America, part 1. *Transactions of the American*

- Philosophical Society, new series 14: 1-252.
- Cruikshank, A.R.I. Fordyce, R.E. 2002. A new marine reptile (Sauropterygia) from New Zealand: further evidence for a Late Cretaceous austral radiation of cryptoclidid plesiosaurs. *Palaeontology* 45 (3) : 557-575.
- Edmund, A.G. 1969. "Dentition". Gans, C. *Biology of the Reptilia* 1. Academic Press, London and New York: 117-194, (Morphology A, Chapter 4).
- Kear, B.P. 2005. A new elasmosaurid plesiosaur from the Lower Cretaceous of Queensland, Australia. *Journal of Vertebrate Paleontology* 25 (4) : 792-805.
- 小松俊文・筑紫健一・前田晴良 2006. 鹿児島県獅子島に分布する御所浦層群から産出したアンモナイトと二枚貝化石の意義. 福井県立恐竜博物館紀要5: 25-34.
- Matsumoto, T and Amano, M. 1960. *Graysonites* (Cretaceous ammonites) from Kyushu. *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University, Series D, Geology* 10: 41-58.
- Matsumoto, T, Nishida, T. and Toshimitsu, S. 2003. Early Cenomanian (Cretaceous) ammonoids *Utaturiceras* and *Graysonites* from Hokkaido, North Japan. *Bulletin of the Geological Survey of Japan* 54:131-159.
- 中谷大輔 2009. 北海道小平町産後期白亜紀長頸竜化石の系統解析. 鹿児島大学大学院理工学研究課 修士論文.
- 中谷大輔・仲谷英夫 2008. 北海道小平町の上白亜系より産出した長頸竜類化石. 日本地質学会第115年学術大会講演要旨: 234.
- 仲谷英夫・近藤康生・谷本正浩・宇都宮聡・菊池直樹 2006. 鹿児島県長島町獅子島の白亜系御所浦層群幣串層より産出した長頸竜(爬虫綱・鱗竜上目)化石(予報). 日本地質学会第113年学術大会講演要旨: 119.
- Nakaya, H. 1989. Upper Cretaceous Elasmosaurid (Reptilia, Plesiosauria) from Hobetsu, Hokkaido, Northern Japan. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan* 154: 96-116.
- Nakaya, H, Yamashita, K, Utsunomiya, S, Kikuchi, N, Kondo, Y. 2014. The Late Cretaceous Elasmosauridae (Plesiosauria) From Shishi-Jima IS. Kagoshima, Southwest Japan. 74th Meeting of the Society of Vertebrate Paleontology, Berlin: 490.
- 小川香・仲谷英夫1998. 北海道中川町から産出した後期白亜紀エラスモサウルス科. 中川町郷土資料館紀要 自然誌の研究1: 3-52.
- Obata, I, Kawashita, Y, Maiya, S, Taketani, Y, Futakami, M and Suzuki, T. 1989. An Upper Cretaceous Plesiosaur (Family Elasmosauridae) from the Wakkanai area, Hokkaido. *Bulletin of the National Science Museum, Series C (Geology & Paleontology)* 15: 25-31.
- O'keefe, F.R. 2001. A cladistics analysis and taxonomic revision of the Plesiosauria (Reptilia:Sauropterygia). *Biological Sciences Faculty Research* 213: 1-63.
- O'keefe, F.R. and Hiller, N. 2006. Morphologic and ontogenetic patterns in elasmosaur neck length, with comments on the taxonomic utility of neck length variables. *Paludicola* 5 (4) : 206-229.
- Otero, R.A, Soto-Acuña, S, O'Keefe, F.R, O'Gorman, J.P, Stinnesbeck, W, Suárez, M.E, Rubilar-Rogers, D, Salazar, C and Quinzio-Sinn L.A. 2014. *Aristonectes quiriquinensis*, sp. nov., a new highly derived elasmosaurid from the upper Maastrichtian of central Chile. *Journal of vertebrate paleontology* 34 (1) : 100-125.
- Owen, R. 1860. On the orders of fossil and recent Reptilia, and their distribution in time. *Reports of the British Association for the Advancement of Science for 1859*: 153-166.
- Sachs, S. 2005. *Tuarangisaurus australis* sp. nov. (Plesiosauria: Elasmosauridae) from the Lower Cretaceous of northeastern Queensland, with additional notes on the phylogeny of the Elasmosauridae. *Memoirs of the Queensland Museum* 50: 425-440.
- Sato, T. 2003. *Terminonator ponteixensis*, a new elasmosaur (Reptilia: Sauropterygia) from the Upper Cretaceous of Saskatchewan. *Journal of Vertebrate Paleontology* 23 (1) : 89-103.
- Sato, T, Hasegawa, Y and Manabe, M. 2006. A new elasmosaurid plesiosaur from the upper cretaceous of Fukushima, Japan. *Palaeontology* 49 (3) : 467-484.
- Sato, T, Konishi, T, Hirayama, R and Colldwell, M.W. 2012. A review of the upper Cretaceous Marine Reptiles from Japan. *Cretaceous Research* 37: 319-340.
- Serratos, D.J, Druckenmiller, P and Benson, R. 2017. A New Elasmosaurid (Sauropterygia, Plesiosauria) from the Bearpaw Shale (Late Cretaceous, Maastrichtian) of Montana Demonstrates Multiple Evolutionary Reductions of Neck Length Within Elasmosauridae. *Journal of Vertebrate Paleontology* 37:2.
- Tarlo, L.B. 1960. A review of Upper Jurassic plesiosaurs. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*. *Geology Series* 14 (5) : 147-189.

- 宇都宮聡 2007. クビナガリュウ発見！. 築地書館. 東京. 134pp.
- Vincent, P. Bardet, N. Suberbiola, X.P. Bouya, B. Amaghaz, M and Meslouh, S. 2011. *Zarafasaura oceanis*, a new elasmosaurid (Reptilia: Sauropterygia) from the Maastrichtian Phosphates of Morocco and the palaeobiogeography of latest Cretaceous plesiosaurs. *Gondwana Research* 19 (4) : 1062-1073.
- Welles, S.P. 1943. *Elasmosaurid plesiosaurs with description of new material from California and Colorado*. *Memoirs of the University of California* 13: 125-254.
- Welles, S.P. 1949. *A new elasmosaur from the Eagle Ford Shale of Texas*. *University press in Dallas southern Methodist University, Fondren Science Series* 1 (1) : 1-28.
- Welles, S. P. 1962. *A new species of elasmosaur from the Aptian of Columbia and the review of the Cretaceous plesiosaurs*. *University of California, Publications in Geological Sciences* 44: 1-96.
- Wiffen, J. Moisley, W. L. 1986. *Late Cretaceous reptiles (Families Elasmosauridae and Plipsauridae) from the Mangahouanga Stream, North Island, New Zealand*. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics* 29 (2) : 205-252
- 山下和輝 2013. 鹿児島県長島町獅子島上部白亜系御所浦層群幣串層より産出した長頸竜化石. 鹿児島大学大学院理工学研究科修士論文.

