Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, no. 44, Special Volume (2018), p. 43–51, 7 figs.
© 2018, Mizunami Fossil Museum

瑞浪北中学校敷地造成工事現場の下部中新統瑞浪層群明世層より ヒゲクジラ類化石 2 標本の産出

木村敏之[1]・安藤佑介[2]・安藤瑚奈美[3]・楓　達也[4]・服部創紀[5]・村宮悠介[3]

[1]群馬県立自然史博物館，〒 370-2345 群馬県富岡市上黒岩 1674-1
[2]瑞浪市化石博物館，〒 509-6132 岐阜県瑞浪市明世町山野内 1-47
[3]名古屋大学大学院環境学研究科，〒 464-8601 名古屋市千種区不老町 D2-2
[4]瑞浪市化石博物館気付
[5]福井県立恐竜博物館，〒 911-8601 福井県勝山市村岡町寺尾 51-11

Two mysticete fossils from the lower Miocene Akeyo Formation, Mizunami Group at the construction site of Mizunami-Kita Junior High School in Mizunami City, Gifu, Japan

Toshiyuki Kimura[1], Yusuke Ando[2], Konami Ando[3], Tatsuya Kaede[4], Soki Hattori[5], and Yusuke Muramiya[3]

[1] Gunma Museum of Natural History, 1674-1 Kamikuroiwa, Tomioka city, Gunma 370-2345 Japan <kimura@gmnh.pref.gunma.jp>
[2] Mizunami Fossil Museum, 1-47 Yamanouchi, Akeyo, Mizunami City, Gifu 509-6132, Japan
[3] Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, D2-2 Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya City, Aichi 464-8601, Japan
[4] Mizunami Fossil Museum c/o
[5] Fukui Prefectural Dinosaur Museum, 51-11 Terao, Muroko, Katsuyama City, Fukui 911-8601, Japan

Abstract

Two mysticete fossils were found during construction of Mizunami-Kita Junior High School, Mizunami, Gifu, Japan in December 2016 and March 2017. This paper is a preliminary report of the fossils (MFM18127 and 18128). MFM18128 was recovered from the Yamanouchi Member, Akeyo Formation, Mizunami Group and includes cervical and thoracic vertebrae and ribs. MFM18127 was recovered from the Togari Member, Akeyo Formation, Mizunami Group and comprises a fragmentary cranium including left (in situ) and right (isolated) periotics and tympanic bullae, mandible, cervical, thoracic, lumber and caudal vertebrae, ribs, scapula and humerus. The geologic age of the Akeyo Formation is estimated to be early Miocene (18.0–17.5 Ma). MFM18127 is similar to *Isanacetus laticephalus* Kimura and Ozawa, 2002 in having: the squamosal fossa not extending posterior to the occipital condyle; a slender zygomatic process of the squamosal directed anterolaterally; an exoccipital extending slightly posterior to the level of the occipital condyle; a short anterior process of the periotic; a rounded pars cochlearis; and an indistinct involucral ridge of the tympanic bulla. MFM18127 differs from *I. laticephalus* possessing a transversely narrower anterior process of the periotic; a smaller internal acoustic meatus; a higher transverse crest; a smaller stylomastoid fossa; a less developed main ridge of the tympanic bulla: a less inflated dorsal posterior prominence of the tympanic bulla; a more posteriorly located sigmoid process; and a more transversely compressed anterior part of the mandible. However, most of these differences occur as intraspecific variation in living species of balaenopterids (*e.g.*, *Balaenoptera bonarensis*). Therefore, here we tentatively refer MFM18127 to *Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus*.

Key words: Early Miocene, Akeyo Formation, Mysticeti, *Isanacetus*

はじめに

瑞浪市土岐町の瑞陵中学校東にあたる瑞浪北中学校敷地造成工事現場より 2016 年 12 月及び 2017 年 3 月にクジラ類化石が発見された．本報告ではこれら 2 標本についての予察的な報告を行う．いずれの標本も瑞浪市化石博物館を中心として発掘作業が進められ，2016 年 12 月に発見された標本には標本番号 MFM18128 が，2017 年 3 月に発見された標本には MFM18127 が付与されて同館に収蔵されている．それぞれの産出地点は直線距離でおよそ 60 m 離れているとともに（Fig. 1A）．それぞれの標本が産出した層準も異なる（後述）．このことから MFM18128 と MFM18127 は別個体と判断される．本報告では発見されたヒゲクジラ類化石標本について，これまでの剖出作業によって明らかとなった形態的な形質について簡単に記載をするとともに系統的な位置づけについての予察的な議論を行う．

収蔵機関の略号：MFM，瑞浪市化石博物館；USNM, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC, USA.

標本の産地・産出層準及び産状

化石産地および産出層準を Fig. 1 と 2 に示す．工事現場内には，瑞浪層群明世層戸狩部層と山野内部層が分布している（安藤，2018）．クジラ類化石は工事現場内の 2 地点から産出した．MFM18127 は工事現場の西部（Fig. 1A の産地 1: 北緯 35°22’31”，東経 137°15’07”）において産出した．クジラ類化石を含む岩石にはウソシジミ化石層が包有されており，ウソシジミ化石層に埋没した産状が見られる骨も確認された．また右耳周骨及び鼓室胞は頭蓋より分離した単体の状態で発見されたが，その直下にウソシジミ化石層が確認され，層理面に対して鼓室胞の前後軸は約 45° 傾いた状態で埋没していた．本標本では頭蓋の右半部が破損しており，単体で発見された右耳周骨及び鼓室胞は頭蓋が破損した際に脱落し地層中に埋没した可能性が考えられる．また右耳周骨及び鼓室胞では破損や摩耗はほとんどなく良好な状態で保存されていることから，頭蓋より分離後の移動は少ないと考えられる．以上から MFM18127 の産出層準は戸狩部層最上部のウソシジミ化石層直上の可能性が高い（Fig. 2）．本層は貝類化石の研究から水深 0–20 m の浅海で堆積したと考えられている（糸魚川ほか，1981–1982）．また上述のような右耳周骨及び鼓室胞の産状に加え，椎骨は生体時の相対的な位置関係を保持した状態で産出していることからも MFM18127 は死後の移動は少ないものと考えられる．さらに，頭蓋や椎骨の一部はコンクリーション化していたものの，大部分は表面を覆う程度の状態であった．したがって，本標本は，死後比較的早く堆積物中に埋没したと考えられ，その状態は Fiorillo (1988) の示す Stage 1 に，コンクリーション化は Boessenecker *et al.* (2014) の 1B に近い．

MFM18128 は，工事現場の東部（Fig. 1A の産地 2: 北緯 35°22’32”，東経 137°15’09”）において転石として発見された．クジラ類化石を含む岩石はシルト質砂岩で貝化石が散在し，付近で観察されたウソシジミ化石層から約 30 cm ほど上位が掘削された後の転石であることから本標本は MFM18127 よりも上位の層準から産出し，この層準は安藤（2018）が示した山野内部層最下部のエゾイガイ密集部付近に相当すると考えられる．山野内部層は，戸狩部層よりも深い深度で堆積したと考えられている（糸魚川ほか，1981–1982 など）．

クジラ類化石が産出した戸狩部層および山野内部層を含む明世層は，前期中新世の 18.0–17.5 Ma に堆積したと考えられている（入月・細山，2006; 安藤，2018 など）．各部層，各層の特徴および瑞浪層群の層序は，入月・細山（2006）や安藤（2018）を参照されたい．

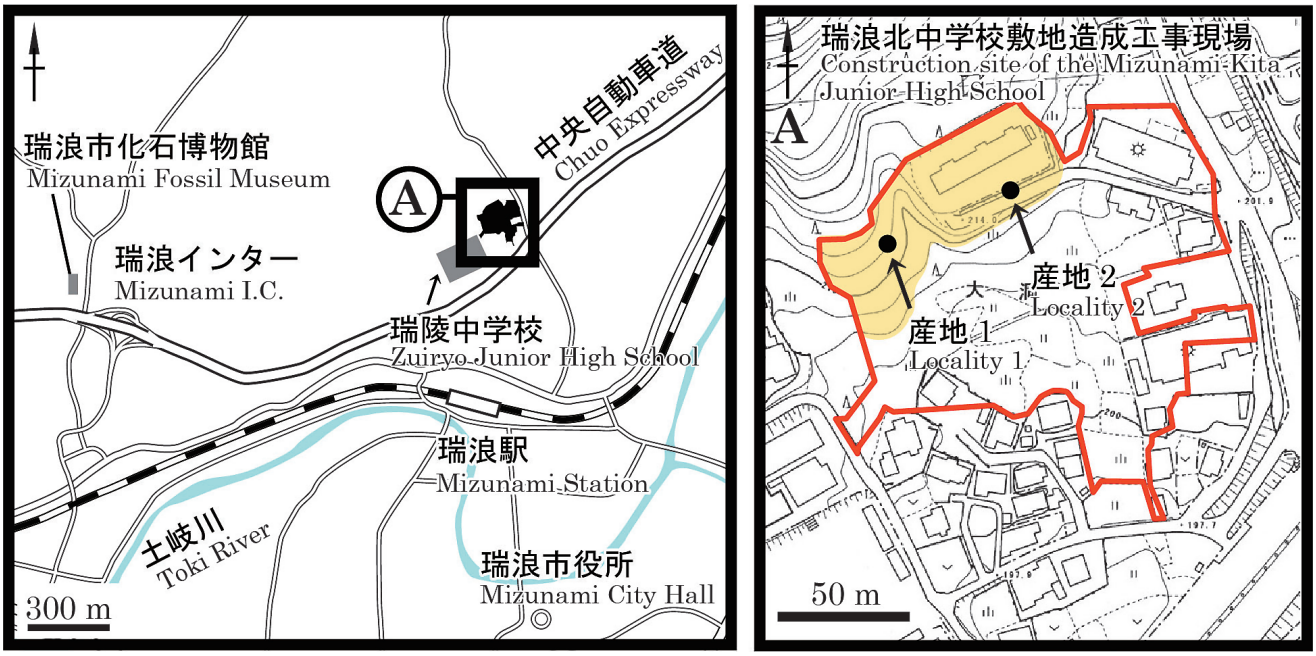


Fig. 1. Map showing the fossil locality. MFM18128 and MFM18127 was recovered from "Loc. 1" and "Loc. 2", respectively.
図 1. クジラ類化石標本産出地点位置図．産地 1 は MFM18128，産地 2 は MFM18127 の産出地点を示す．

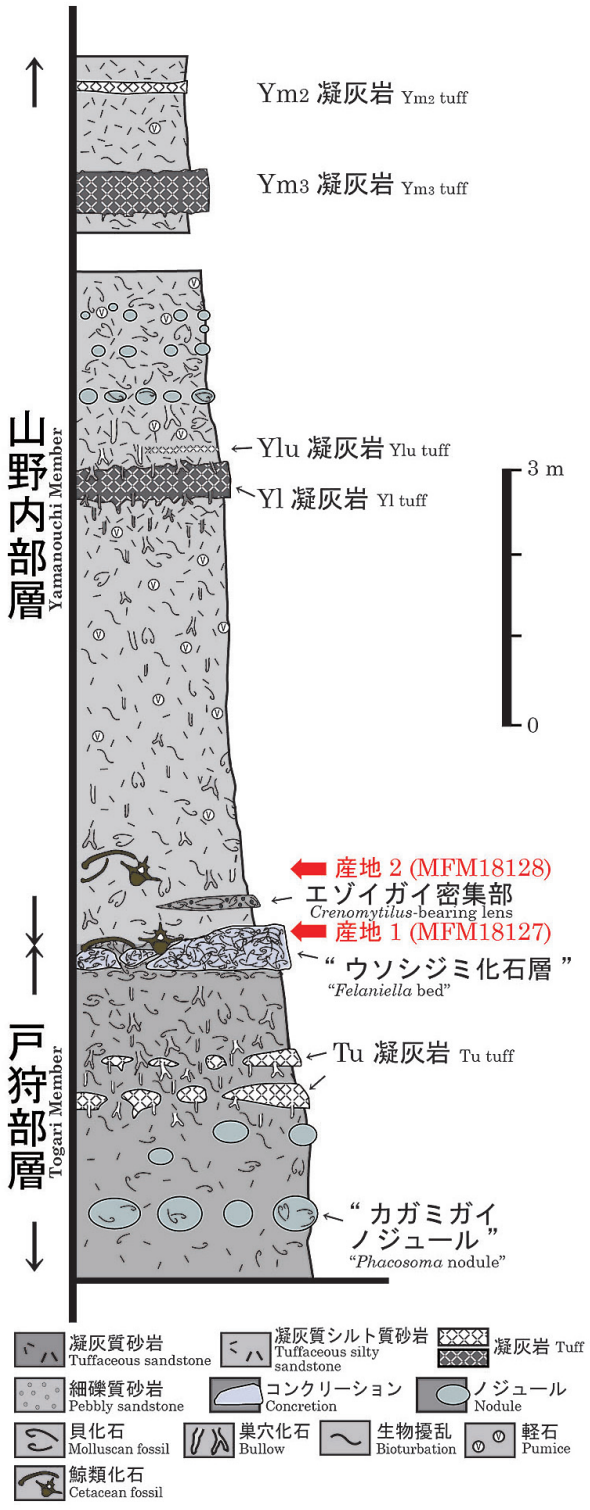


Fig. 2. Detailed columnar section of the fossil locality.
図 2. クジラ類化石産出地点における露頭柱状図.

標本の記載

本論文は標本の予察的な報告を目的としているため MFM18128 については概要を述べるにとどめる．また MFM18127 については頭蓋（耳周骨及び鼓室包を含む）及び下顎骨について概略の記載を行い，その他の部位については改めて記載する予定である．またいずれの標本も現在引き続き剖出作業が行われているため，今後の剖出作業によって新たな形質の確認や新たな部位が発見される可能性がある．

MFM18128

本標本は瑞浪層群明世層山野内部層より産出した（Fig. 2）．椎骨（頸椎び胸椎）及び肋骨などからなる．標本の産状を Fig. 3 に示す．ただし本標本は重機により露頭からブロック状に複数の岩塊として分離された後に発見された．そのため現在確認されている複数のブロックについて露頭での正確な相互の位置関係等は不明である．

本標本では産状を保存するため各骨は母岩より分離されていない．保存される椎骨は後位の頸椎及び前位の胸椎である．いずれも椎体と骨端は完全には癒合しておらず，分離した単体の骨端も発見されている．したがって本標本は未成熟個体であると判断される．

MFM18127

本標本は頭蓋，下顎骨，椎骨（頸椎，胸椎，腰椎，尾椎），肋骨，肩甲骨，上腕骨などからなる．本標本では保存される椎骨のいずれも椎体と骨端は完全には癒合していない．また頭蓋の保存状態から外後頭骨と上後頭骨の癒合は発達していないことが示唆される．これらから本標本は非常に若い年齢の個体であることが示唆される（Walsh and Berta, 2011; Tsai, 2017）．

頭蓋（Fig. 4）

本標本の頭蓋では主に左脳函部が保存されており，上顎骨，前頭骨，頭頂骨，鋤骨，翼状骨，翼蝶形骨，鱗状骨，後頭骨，耳周骨，鼓室包が確認される．右耳周骨及び鼓室胞は頭蓋より分離して発見されたが，左耳周骨及び鼓室包は頭蓋の本来の位置に保存されている．

図示していないが，右上顎骨の一部が腹面を露出した状態で母岩より分離されず保存されている．上顎骨腹面にはおおむね前後方向を向く栄養溝（nutrient groove）が多数確認される．

鋤骨は後端付近のごく一部が保存されており，底後頭骨及び底蝶形骨の腹面を覆う．鋤骨稜（septum of vomer）は後方に長く伸び，その後端は少なくとも鱗状骨の棘状突起（spiny process）付近の位置に達する．

前頭骨は頭頂部の一部及び左眼窩上突起が分離して保存されている（Figs. 4A, B）．前端付近の背面には中央吻部要素（上顎骨・前上顎骨・鼻骨）の後端が関節する前後方向の溝状の構造が保存されている．頭頂部では，この溝状の構造とその後方の頭頂骨の間に前頭骨が前後方向におよそ 30 mm 程度の幅で露出する．ただし破損のため本来の露出はこれよりも少ないと考えられる．また，頭頂部において左右の前頭骨の癒合は発達しておらず，左右の前頭骨の相互の位置関係は本来とは若干異なる．眼窩上突起の後縁の保存は良好だが，眼窩縁はごく一部を除き大部分は破損するため本来の眼窩縁の形態は不明である．後眼窩突起は基部のみが保存されており，後方への突出程度は不明である．

頭頂骨は頭頂部付近の断片及び底後頭骨及び底蝶形骨の背面



Fig. 3. Fossil **mysticeti** from the Yamanouchi Member, Mizunami Group (MFM18128).
図 3. **Mysticeti**（**ヒゲクジラ類**），山野内部層産．MFM18128.

に密接する状態で分離した左右の頭頂骨の一部が保存されている．頭頂部付近の断片（Fig. 4B) では，おそらく非常に若い個体であるために左右の頭頂骨は分離しており，二次的に背腹方向の圧縮を受けた結果として本来とは異なる相対的な位置関係となっている．そのため頭頂骨の後部には上後頭骨の関節する面が保存されているが，左右の頭頂骨の位置関係の変化によって，その関節面は深くくぼんだ状態となっている．

翼状骨は破損が見られるが左右ともに保存されており，後方で鱗状骨と，背方で翼蝶形骨と接する．翼状骨の後方葉（posterior lamina of pterygoid）は底後頭骨稜（basioccipital crest）の前部を覆う．翼状骨窩は比較的大きい．

翼蝶形骨は左右ともに保存されている．翼蝶形骨は鱗状骨及び翼状骨の背方に位置する. ただし頭頂骨が分離しているため，翼蝶形骨がどの程度側頭面に露出していたかは不明である．

左鱗状骨は良好に保存されているが，頬骨突起の前端部を欠く．右鱗状骨は鎌状突起（falciform process of squamosal）の一部が保存されている．頭頂骨が分離しているため，左鱗状骨では鱗状骨頭頂骨縫合面が露出している．側頭面では鱗状骨は前方で翼状骨と接し，その背方には翼蝶形骨が位置する．鱗状骨窩（squamosal fossa）の後方への伸びは顕著ではなく，鱗状骨窩の後縁は大後頭孔（foramen magnum）の前縁の位置にとどまる．頬骨突起の背側稜（dorsal crest of zygomatic process）は頬骨突起基部付近ではやや幅広くなる．底後頭骨を水平にした場合，側面観において頬骨突起背縁は前方にむかってやや腹方を向く．一方，頬骨突起腹側縁は後関節突起から頬骨突起保存前端にかけて緩やかに背方に凸の湾曲をなす．背面観で頬骨突起は前外方を向く．頬骨突起外側窩（lateral zygomatic concavity）の発達は不明瞭であるが，前後に細長い長円形の浅いくぼみを観察することができる．後関節突起（postglenoid process）の後面は側面観でわずかにくぼむ．側面観で後関節突起の基部は前後に厚い．偽卵円孔（foramen pseudovale）は一部が確認され，偽卵円孔の背縁は鱗状骨のみで構成される．

底後頭骨は内外幅が比較的狭い．底後頭骨稜は前方を翼状骨の後方突起に覆われ，台形の外形をなす．底後頭骨稜の腹側縁直上は少しくびれる．外後頭骨は外方に伸び，腹方への伸びは少ない．外後頭骨の後面はわずかに後頭顆の後面よりも後方に位置する．外後頭骨の外縁は前後に厚い．頸静脈切痕（juglar notch）は浅い．乳突傍突起（paroccipital process）の腹側への突出は少ない．後頭顆は左右ともに保存されている．左右それぞれの後頭顆の外形は半月状で，腹側部が幅広い．大後頭孔の高さは 39.6 mm, 幅は 44.5 mm である．

耳周骨及び鼓室胞（Fig. 5）

前述のように右耳周骨及び鼓室包は関節した状態で，頭蓋より分離して発見された．一方で左耳周骨及び鼓室包は頭蓋の本来の位置に保存されているため，以下は特に言及がない限り右耳周骨及び右鼓室包について述べる．

耳周骨の前突起（anterior process of periotic）は蝸牛の前後長に比較して短い（前突起長：24.5 mm，蝸牛前後長：29.2 mm）．前突起は背外側稜（dorsolateral ridge）が強く背外方へ伸長する．蝸牛（pars cochlearis）は丸みを帯びる．蝸牛の内面には岬角溝（median promontorial groove）が確認される．蝸牛前面では蝸牛と前突起の間に大錐体神経管裂孔（hiatus Fallopii）が開口する．茎乳突窩（stylomastoid fossa）は蝸牛の後面に発達し，後方に伸びて後突起（posterior process of periotic）の基部に達する．上道窩（suprameatal fossa）は浅く，背外側稜が強く背外方へ伸長するため大きい．顔面神経管内口（endocranial opening of facial canal）は内耳道（internal acoustic meatus sensu Bisconti *et al.*, 2013）の前外方に位置し，両者の間には内耳道の背縁に達する横稜（transverse crest of internal acoustic meatus）

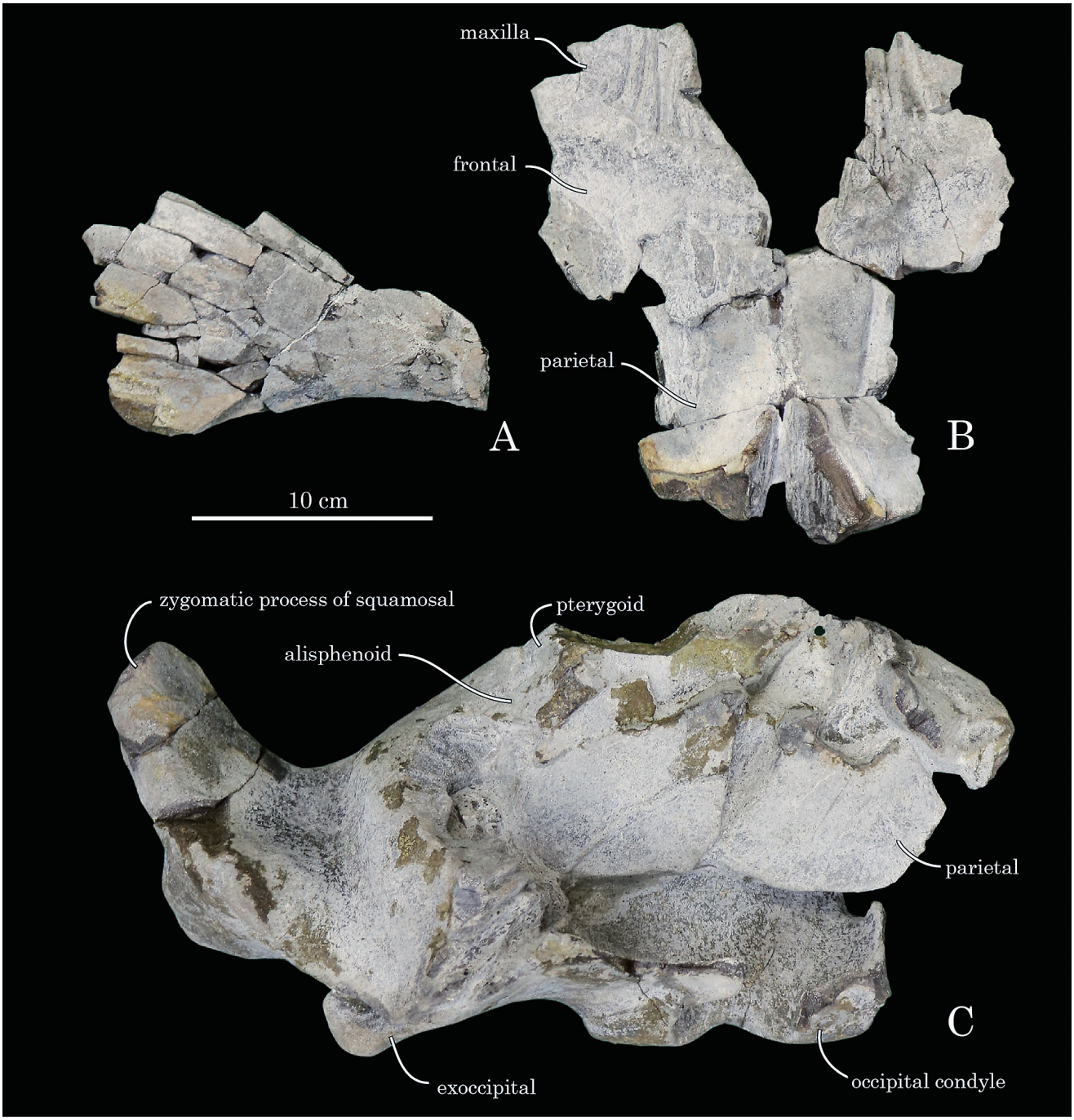


Fig. 4. ***Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus*** from the Togari Member, Akeyo Formation, Mizunami Group (MFM18127). Cranium, fragments of supraorbital process of left frontal (A), vertex (B), and braincase (C) in dorsal views.

図 4. ***Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus*（イサナセタス・ラティセファルスの近似種）**，戸狩部層産．MFM18127．頭蓋の背面観，左前頭骨の眼窩上突起（A），頭頂部（B），脳函（C）．

が発達する．蝸牛小管外口（aperture for cochlear aqueduct）及び前庭水管外口（aperture for vestibular aqueduct）はいずれも内耳道の後方に位置し，両者はほぼ同じ大きさで開口する．蝸牛の後面には正円窓（fenestra rotunda) が開口し，正円窓と蝸牛小管外口は分離する．後突起は短く，後外方を向く．

鼓室包は一部に破損がみられるものの保存良好である．鼓室包の前後長は 66.9 mm，S 状突起（sigmoid process）における幅は 48.5 mm である．主稜（main ridge）は鼓室包の後部及び後腹側部で明瞭に発達するが，それよりも前方では不明瞭である．外腹面観での鼓室胞の外形は主稜が発達するため鼓室包後部は丸みを帯びる．鼓室包の後背側部はやや突出する．そのため，内面観で鼓室包背側縁の外形はわずかに S 字状である．背面観で総苞（involucrum）は前方に向かって緩やかに高さを減ずる．総苞の背面には内外方向に浅い皺状の構造がみられる．S 状突起は鼓室包のほぼ中位に位置し，鼓室包の長軸にほぼ直交する方向に伸びる．円錐突起（conical process）は短い，外側溝（lateral furrow）はやや強くくぼむ．

鼓室包の前腹側部のふくらみは強い．

下顎骨（Fig. 6）

下顎骨は 4 つの分離した骨断片が保存されている．それぞれの骨断片は本来の相対的な位置関係を保って発見されたが，互いの骨断片の間は欠損があることから連続しない．ここでは便宜的に保存される断片のうち最も近心の部位より第 1 ～ 4 断片として記載を行う．

第 1 断片は下顎骨の内面下部に縦皺（longitudinal creases）が確認されることから，下顎骨のほぼ前端付近であることが推定される．内面はおおむね平坦であるのに対して，外面はゆるやかに凸をなし，後方に向かって凸は強くなる．背側縁付近には歯槽溝（しそうこう）が確認される．保存後端の高さは 56.3 mm，内外幅は 31.3 mm であり，最大横径は下顎骨の上 1/3 程度の位置である．

第 2 断片は保存前端付近の高さが 54.8+ mm，幅が 32.9 mm で，最大横径の位置は下顎骨の上 1/3 程度の位置である．内面はほぼ平坦である一方，外面は強く凸をなす．第 1 断片と同様に背縁部には歯槽溝が確認される．

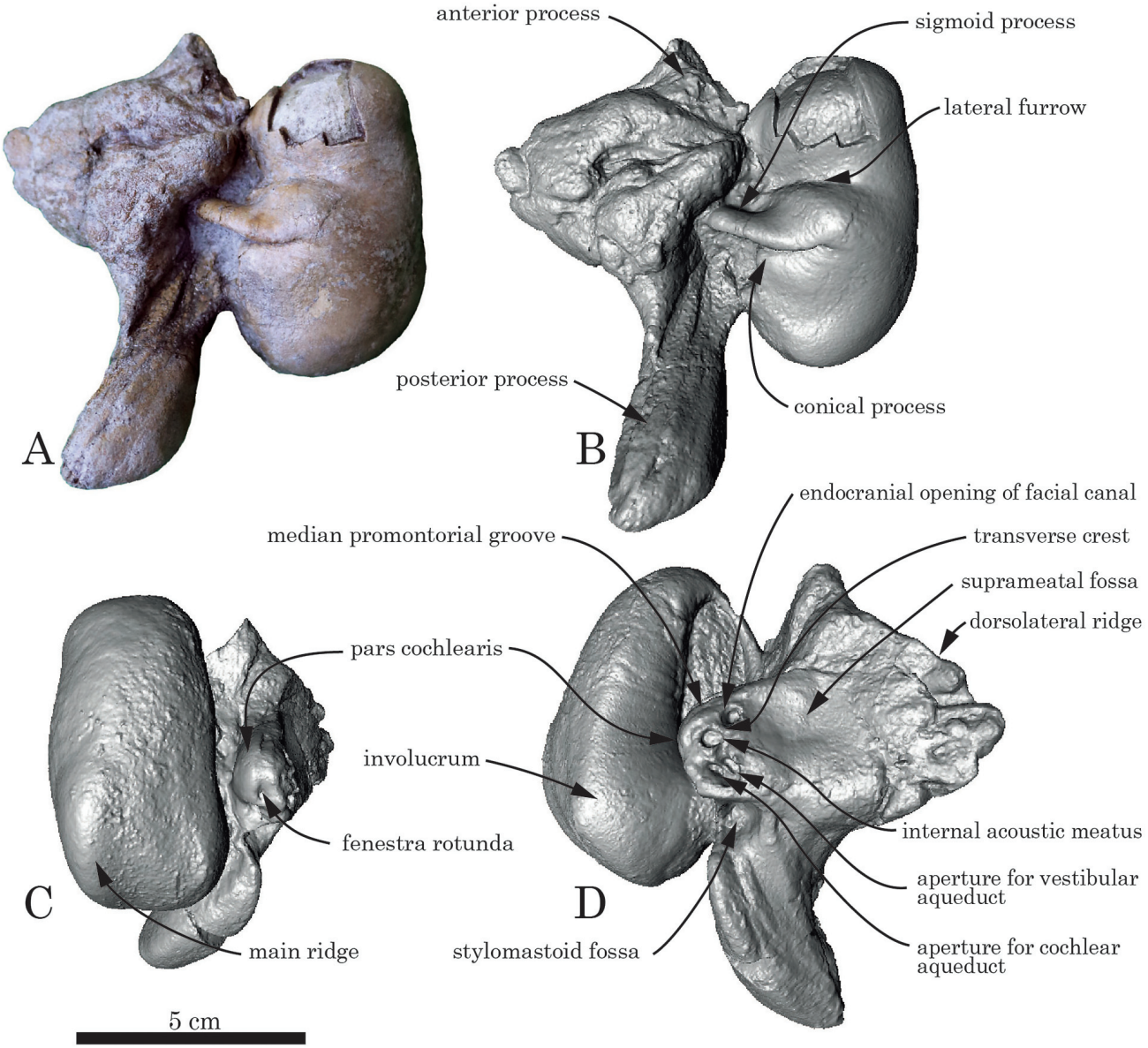


Fig. 5. ***Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus*** from the Togari Member, Mizunami Group (MFM18127). Photograph (A) and 3D scan images (B–D) of right periotic and tympanic bulla. A and B, ventral view; C, medial view; D, dorsal view. The surface mesh was created by capturing surface details using an Artec Spider handleld 3D scanner (Artec Group, Luxembourg).

図 5. ***Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus*（イサナセタス・ラティセファルスの近似種）**，戸狩部層産．MFM18127．右耳周骨及び鼓室胞．A 及び B, 腹面観, C, 内面観, D, 背面観．B–C は標本の 3D スキャン画像．なお標本の 3D スキャンは Artec Spider（Artec Group, Luxembourg）を用いた．



Fig. 6. ***Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus*** from the Togari Member, Mizunami Group (MFM18127). Left mandible in lateral view with cross sections.

図 6. ***Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus*（イサナセタス・ラティセファルスの近似種）**，戸狩部層産．MFM18127．左下顎骨の外面観及び矢印の位置における下顎骨断面図.

第 3 断片は背側縁において背側稜（dorsal ridge）が全長にわたって発達する．背側稜は内外方向に薄く，その内面はわずかにくぼむ．そのため内面の断面形状は背側部がくぼむ一方で腹側部は緩やかに凸面をなす．外面の断面形状は強い凸面をなし，最大横径の位置は保存される前端付近では下顎骨の上 1/3 程度の位置であるが，後方に向かって最大横径の位置は腹側に移動し，保存後端付近では下顎骨のほぼ中位の位置になる．腹側縁は後方に向かって内腹方に突出するようになる．また下顎骨外面の背側部では下顎孔が確認される．保存後端付近での下顎骨の高さは 85.8 mm，内外幅は 35.2 mm である．

第 4 断片は筋突起を含む下顎骨後部である．筋突起は後部を除き良好に保存されており，筋突起における下顎骨の高さは 140.5 mm である．筋突起より前方に幅の狭い稜状の背側稜が伸びる．筋突起は背方を向き，後方あるいは外方への屈曲は弱い．下顎骨の外面は外方に凸である．断面形態は背側稜が発達するため，背側部分は鋭角的である．その一方で腹側部分は丸みを帯びており，最も凸の部分は腹内方を向く．断面では下顎管を確認することができる．

議論

MFM18127 と MFM18128 では頸椎の形態や大きさはおおむね類似しており，明確に両標本を区別する形質は見いだせない．ただし MFM18128 は分類学的な議論を行う上で十分な情報を得るには保存される部位が少なく，分類学的な検討を行うことは困難であり，現時点では分類不詳としておく．ここでは特に MFM18127 について予察的に分類学的な検討を行う．

MFM18127 の頭蓋では鱗状骨の鱗状骨窩の後方への伸張は発達せず，鱗状骨窩の後縁は大後頭孔前縁の位置に留まる．また鱗状骨の頬骨突起は細長く，前外方を向く．さらに外後頭骨の後縁は後頭顆の後縁よりもやや後方に位置する．また耳周骨では前突起は蝸牛に比較して短く，蝸牛は丸みを帯びる．鼓室胞では主稜は鼓室包の後部及び後外側部のみで顕著に発達し，総苞稜は発達しない．このような特徴は *Isanacetus laticephalus* Kimura and Ozawa, 2002（イサナセタス・ラティセファルス）に類似している．*I. laticephalus* の完模式標本（MFM28501）は三重県伊賀市（旧大山田村）の中新統阿波層群より産出している．また副模式標本（MFM18004）は今回報告する 2 標本と同じ瑞浪層群明世層から産出している（Kimura and Ozawa, 2002）．

MFM18127 と *I. laticephalus* 完模式標本及び副模式標本との比較を行うと，以下のような点で異なる形態が観られる．耳周骨では副模式標本（MFM18004）は MFM18127 に比較して前突起の内外方向の膨らみが強い（Figs. 7A, D）．また内耳道は MFM18127 に比較して副模式標本（MFM18004）の方が大きく，さらに横稜は MFM18127 では内耳道の背縁まで達するのに対して，副模式標本（MFM18004）では低い位置にとどまる（Figs. 7C, F）．また茎乳突窩の大きさは MFM18127 に比較して副模式標本（MFM18004）では顕著に大きい．さらに後突起の大きさも MFM18127 は完模式標本（MFM28501）及び副模式標本（MFM18004）に比較して顕著に短い（Figs. 7B, E）．

鼓室包では主稜の発達は MFM18127 では副模式標本（MFM18004）に比較して弱い．すなわち副模式標本（MFM18004）では鼓室包の前背側部まで連続しているが，MFM18127 では後部及び後腹側部より前方では主稜は顕著ではない．また MFM18127 では鼓室包の後背側部がわずかに突出するため，内面観で鼓室包背側縁の外形はわずかに S 字状であるのに対して，副模式標本（MFM18004）ではこのような突出は発達せず，そのため鼓室包背側縁はほぼ直線的である．さらに MFM18127 では S 状突起は鼓室包のほぼ中位に位置するが，副模式標本（MFM18004）では S 状突起は中位よりもわずかに前方に位置している．

また *I. laticephalus* の副模式標本（MFM18004）では下顎骨の前位部が保存されており，その内面には縦溝が発達している．MFM18127 の下顎骨でも縦溝が発達する部分が保存されており，正確な位置の特定はできないが，縦溝部分の形態について両者を比較すると，MFM18127 は副模式標本に比較して下顎骨体の背腹方向の高さに対して内外方向の幅が広い

という違いがある（MFM18127：高さ 56 mm，幅 30 mm；副模式標本：高さ 80 mm，幅 30 mm）．また断面形態も MFM18127 では内面がほぼ平坦であるのに対して外面は比較的強く凸の形状であるが，副模式標本では内面及び外面ともにわずかに凸の形状である．このように断面形態の違いは顕著である．

MFM18127 と *I. laticephalus* の間でみられる上記のような形態的な違いについて議論するため，現生ナガスクジラ類の同一種内の複数個体について上記の形態を検討すると，耳周骨及び鼓室包にみられるいずれの形質も形態的な変異の程度に差はあるものの個体間での変異が見られる．具体的には *Balaenoptera bonarensis* Burmeister, 1867（クロミンククジラ）の複数個体（USNM504951, 504953, 504954, 504955）において前述の MFM18127 と *I. laticephalus* の間にみられる形態的な相違として言及した形質について比較すると，耳周骨前突起の膨らみ，茎乳突窩の大きさ，鼓室包の後背側部の膨らみ，S 状突起の位置について形態的な変異の程度に差はあるものの明瞭な変異が見られる．また *B. musculus*（Linnaeus, 1758）（シロナガスクジラ）（USNM268001, 269540, 239280）でも同様の変異が見られることに加え，耳周骨内耳道・横稜の形態，鼓室包の主稜の発達程度についても MFM18127 と *I. laticephalus* の間にみられるような形態的な変異が形態的な変異の程度に差はあるものの同一種内で観察される．また後突起の大きさについても同一種内での変異は顕著である．下顎骨にみられる形態についての変異は現時点では十分に観察を行うことができないため議論できないが，上記のように少なくとも耳周骨，鼓室包における MFM18127 と *I. laticehalus* にみられる形態的な変異については現生ナガスクジラ類の同一種内において形態的な変異を観察することができる．したがってここでは MFM18127 について *Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus*（イサナセタス・ラティセファルスの近似種）として報告する．

瑞浪層群からは中央道建設工事の際に多数のクジラ類化石が発見されるなど，これまで多くのクジラ類化石の産出が知られている（亀井・岡崎，1974; Okazaki, 1976; 岡崎，1977; Kimura, 2002; Kimura and Ozawa, 2002; Kimura *et al*., 2009 など）．しかしながらヒゲクジラ類化石では，*I. laticephalus* 副模式標本（MFM18004）を除けば属レベルで同定された標本はなく，当時のヒゲクジラ類動物相の概要についてはいまだに不明な点が多い．上述のように今回報告した標本は *I. laticephalus* に類似した形態を保持しており．これらの標本の系統的な位置づけについて詳細な議論を行うことで，北西太平洋における当時のヒゲクジラ類動物相についても貴重な情報を得ることができる可能性がある．

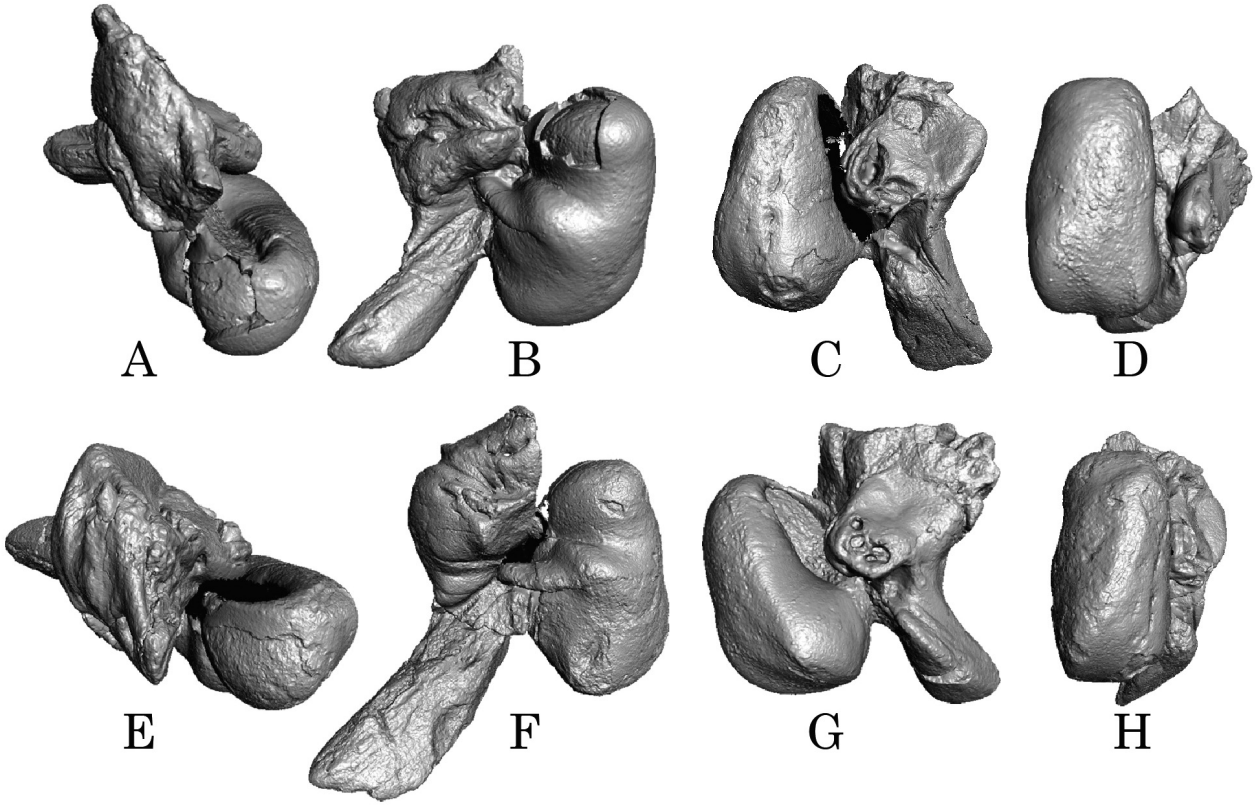


Fig. 7. Comparison of the periotic and tympanic bulla. A–D, *Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus* (MFM18127) in anterior (A), ventrolateral (B), dorsomedial (C) and medial (D) views. E–H, *Isanacetus laticephalus* (MFM18004, paratype) in anterior (E), ventrolateral (F), dorsomedial (G) and medial (H) views. Not to scale.

図 7. MFM18127（工事現場産標本）と MFM18004（*Isanacetus laticephalus* の副模式標本）の耳周骨及び鼓室胞の比較．A–D, ***Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus*（イサナセタス・ラティセファルスの近似種）**（MFM18127）．E–H, ***I. laticephalus*（イサナセタス・ラティセファルス）,**（MFM18004, 副模式標本）．A, E，前面観；B, F，外腹面観；C, G, 背外面観；D, H, 内面観．各図の縮尺は任意．

謝辞

本研究を進めるにあたり工事施工業者である市川・今井特定建設工事共同企業体の飯沼英次所長および現場の方々には現地での調査および化石の搬出にご協力いただいた．瑞浪市教育委員会学校統合推進室および建設部都市計画課の職員には調査の際に便宜を図っていただいた．瑞浪市化石博物館友の会の合田隆久氏には標本整理の際にご協力いただいた．Museum Victoria の Erich M. G. Fitzgerald 氏，College of Charleston の Robert W. Boessenecker 氏には英文要旨の校閲をしていただくともに標本についての貴重なご意見をいただいた．National Museum of Natural History, Smithsonian Institution の Nicholas D. Pyenson, David J. Bohaska, John J. Ozosky, Darrin P. Lund, Michael R. McGowen, James G. Mead の各氏には標本の観察においてご便宜を図っていただいた．国立科学博物館の甲能直樹氏には標本の観察においてご便宜をはかっていただいた．瑞浪市化石博物館の柄沢宏明氏及び群馬県立自然史博物館の長谷川善和氏，髙桒祐司氏には貴重なご助言をいただいた．秀明大学の村上瑞季氏には発掘調査においてご協力をいただくとともに，原稿を査読していただき本稿は改善された．記してお礼申し上げる．

引用文献

安藤佑介．2018. 瑞浪北中学校敷地造成工事現場で観察された中新統瑞浪層群の露頭．瑞浪市化石博物館研究報告 44, 特別号 : 1–11.

Bisconti, M., O. Lambert, and M. Bosselaers. 2013. Taxonomic revision of *Isocetus depauwi* (Mammalia, Cetacea, Mysticeti) and the phylogenetic relationships of archaic 'cetothere' mysticetes. Palaeontology, 56: 95–127.

Boessenecker, R. W., F. A. Perry, and J. G. Schmitt. 2014. Comparative Taphonomy, Taphofacies, and Bonebeds of the Mio-Pliocene Purisima Formation, Central California: Strong Physical Control on Marine Vertebrate Preservation in Shallow Marine Settings. PLoS ONE 9: e91419.

Burmeister, H. 1867. Preliminary description of a new species of finner whale (*Balaenoptera bonaerensis*). Proceedings of the Zoological Society of London 1867: 707–713.

Fiorillo A. R. 1988. Taphonomy of Hazard Homestead Quarry (Ogallala Group), Hitchcock County, Nebraska. Contributions in Geology, University of Wyoming 26: 57–97.

入月俊明・細山光也．2006a. 瑞浪層群明世層と産出化石―古伊勢湾の浅海相と明世動物群―. In: 日本地質学会（編），日本地方地質誌 4 中部地方 : 368–369．朝倉書店.

糸魚川淳二・柴田博・西本博行・奥村好次．1981–1982. 瑞浪層群の化石 2. 貝類（体動物）．瑞浪市化石博物館専報第 3 号 : 3-A, 1–52; 3-B, 1–330.

亀井節夫・岡崎美彦．1974. 瑞浪層群の哺乳動物化石．瑞浪市化石博物館研究報告第 1 号 －瑞浪層群の地質と化石－ : 263–292.

Kimura, T. 2002. Feeding strategy of an Early Miocene cetothere from the Toyama and Akeyo Formations, central Japan. Paleontological Research, 6: 179–189.

Kimura, T., Y. Hasegawa, and Y. Okumura. 2009. Early Miocene platanistoid from the Mizunami Group, Central Japan. Paleontological Research, 13: 167–171.

Kimura, T., and T. Ozawa. 2002. A new cetothere (Cetacea: Mysticeti) from the early Miocene of Japan. Journal of Vertebrate Paleontolgoy, 22: 684–702.

Linnaeus, C. 1758. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I Editio decima, reformata. Holmiae, Laurentii Salvii: 824 p.

Okazaki, Y. 1976. Miocene long-snouted porpoises from the Mizunami Group, central Japan. Bulletin of Mizunami Fossil Museum 3: 25–39.

岡崎美彦．1977. 瑞浪層群産の哺乳動物化石（その 2）．瑞浪市化石博物館研究報告 4: 9–24.

Tsai, C-H. 2017. A Miocene breeding ground of an extinct baleen whale (Cetacea: Mysticeti). PeerJ 5: e3711.

Walsh, B. M., and A. Berta. 2011. Occipital ossification of balaenopteroid mysticetes. The Anatomical Record, 294: 391–398.

2017 年 11 月 16 日　原稿受理