

〔短 報〕

静岡県富士市南松野に分布する中部更新統庵原層群岩淵層から産した ニシン科とカタクチイワシ科の魚類化石

横山謙二¹⁾・柴 正博²⁾・小泉勇貴³⁾・宮澤市郎¹⁾

Fish fossils of Clupeidae and Engraulidae from the Middle Pleistocene
Iwabuchi Formation of the Ihara Group distributed at Minami - Matsuno,
Fuji City, Shizuoka Prefecture, Japan

Kenji YOKOYAMA¹⁾, Masahiro SHIBA²⁾, Yuji KOIZUMI³⁾ and Ichiro MIYAZAWA¹⁾

Abstract

Two fish fossils, one is identified as the species in the family Clupeidae, another is identified with *Engraulis cf. japonicus* in the family Engraulidae, were recovered from the Middle Pleistocene Iwabuchi Formation of the Ihara Group distributed at Minami - Matsuno, Fuji City, Shizuoka Prefecture, central Japan. The horizon in which these specimens were found was dated about 0.57 to 0.58 million years ago based on the correlated volcanic ash layer. Fossil Engraulidae of this report has potential to be an important in order to understand their evolution and history of distribution in the West Pacific coastal area because of fossil Engraulidae being found few numbers in the world.

はじめに

富士川下流の岩淵丘陵には下部～中部更新統の庵原層群が分布し、庵原層群は下位から蒲原層と岩淵層からなる(柴ほか, 1990; 柴, 1991)。蒲原層は主に礫層からなり、岩淵層は安山岩質の溶岩と凝灰角礫岩層およびそれに挟在する砂礫層からなる。

岩淵丘陵北部の南松野付近には岩淵層の南松野砂礫部層が分布する。柴ほか(1990)によると、南松野砂礫部層は下位より礫層、シルト層、砂礫層

からなり、シルト層には植物、昆虫、貝などの化石が含まれるとされる。また、このシルト層からは、*Theora lubrica*(シズクガイ)と*Echinocardium cordatum*(オカメブク)の化石が産出し(久保田, 1978)、コノシロ亜科の魚類化石も産する(横山ほか, 2013)。

南松野砂礫部層の年代は、それに挟在する火山灰層が樋脇テフラ(Hwk)に対比され(山崎, 2006)、その噴出年代が中期更新世の57～58万年前と推定されている(町田・新井, 2003)。

-
- 1) NPO 静岡県自然史博物館ネットワーク辻事務所, 〒424-0806 静岡県静岡市清水区辻 4-4-17
Network for Shizuoka Prefecture Museum of Natural History, Tsuji Office, 4-4-17, Tsuji, Shimizu-ku, Shizuoka, Shizuoka, 424-0806, Japan
- 2) 東海大学自然史博物館, 〒424-8620 静岡県静岡市清水区三保 2389
Natural History Museum, Tokai University, 2389, Miho, Shimizu-ku, Shizuoka, Shizuoka, 424-8620, Japan
- 3) 東海大学海洋学部, 〒424-8610 静岡県静岡市清水区折戸 3-20-1
School of Marine Science and Technology, Tokai University, 3-20-1, Orido, Shimizu-ku, Shizuoka, Shizuoka, 424-8610, Japan

本稿では、南松野砂礫部層から新たにニシン科とカタクチイワシ科魚類化石を発見したので、これについて報告する。なお、本稿で報告する化石標本は、静岡県自然学習資料センターに所蔵されている。

産出層準と産状

静岡県富士市南松野の平清水の北西にある漆野沢 (Fig. 1 の) からカタクチイワシ科の一種と、その北の沢 (Fig. 1 の) からニシン科の一種を発見した。なお、後者の標本は、横山ほか (2013) が報告したコノシロ垂科魚類化石と同層で隣接した位置から産出した。

南松野砂礫部層は、その岩相から下位より下部・中部・上部に大きく3つに区分でき (Fig. 2)、保存状態の良い魚類化石を産出する層準は中部層の最下部にあたる (横山ほか, 2013)。その層準の岩相は泥質堆積物が主体で、層厚数 mm 以下の青灰色のシルト層と層厚 0.1 ~ 0.6mm のシート状の白色の泥質層が規則的に重なり縞状の互層をなす。この縞状の互層は、粗粒な堆積物をほとんど含まれないことと、ベットホームが平滑でラミネーションには乱れがなく、生物による攪乱がみられないという特徴があり、閉鎖的な内湾や湖底の堆積相のリズマイト層の特徴と類似する。横山ほか (2013) は、その

堆積相の特徴と閉鎖的な内湾や汽水環境に生息する *Theora lubrica* (シズクガイ) の化石が産出することから、魚類化石を産出する層準の堆積環境を閉鎖的な内湾底か汽水湖底であったと推定した。

化石の産状については、両標本ともに白色の泥質層により埋積され、ニシン科の一種の標本は頭部近くの背部や腹部で骨格間が分離し、カタクチイワシの標本は鰭条が分離している。分離した骨格や鰭条の多くは、わずかに移動し、本体の周辺または他の部位に重なり保存されている。

分離した骨格や鰭条が散逸せず、甲殻類などの清掃動物により攪乱されていないという化石の産状から、遺体は堆積速度がきわめて遅く清掃動物が少ない環境下において、水底に着底後にしばらく埋積することなく腐敗・分解が行われたと推定できる。

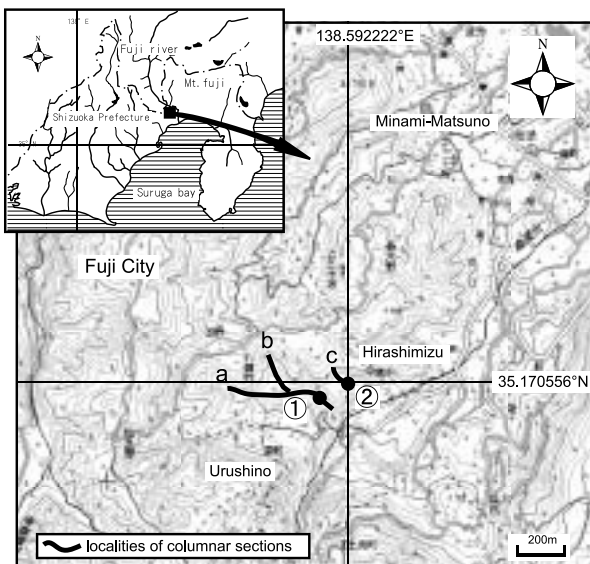


Fig. 1 1 The location where specimens were recovered plotted on 1:25000-scale topographic map of Japan, Quadrange "Fujinomiya", Geographical survey of Japan. Thick lines with letter are routes of columnar section in Fig. 2. Black circles show recovered sites (① :SPMN-r-20003, ② :SPMN-r-20002)

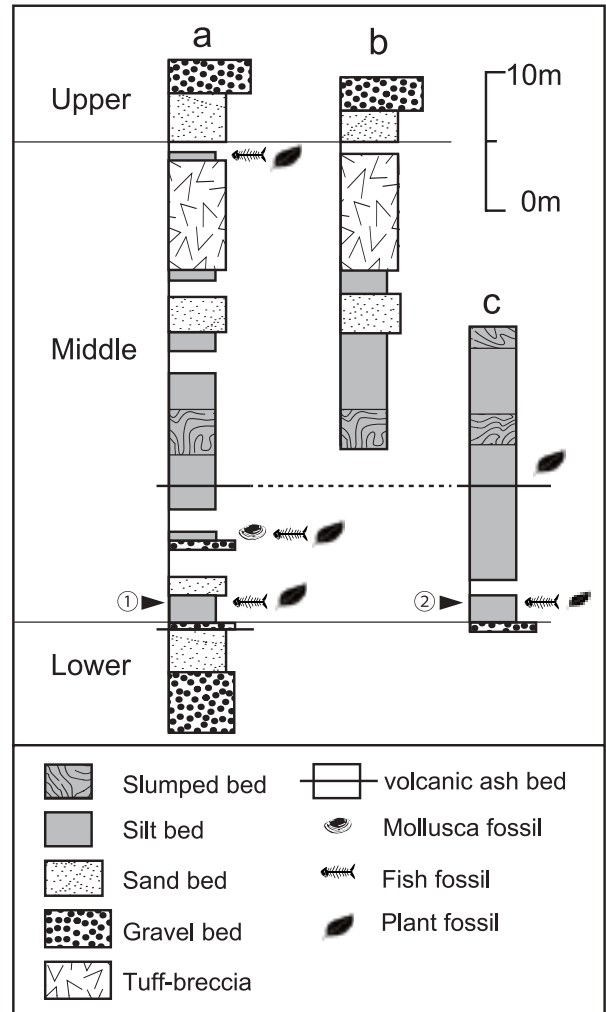


Fig. 2 Geological columnar sections of the Minami-Matsuno sand and gravel Member of the Iwabuchi Formation at Hirashimizu, in Minami-Matsuno. Specimens were recovered at arrow site (① :SPMN-r-20002, ② :SPMN-r-20003)

魚類化石の記載

本稿では、魚体の各部と骨格の名称については上野(1975)にしたがい、尾部に関する骨格の名称については藤田(1990)にしたがった。また、魚体の計測方法についてはHubbs and Lagler(1974)にしたがった。

各部位数の()は推定値、+は以上を示す。推定値については、欠落した部位の痕跡から推定した。魚類化石の写真とスケッチをFig. 3に示す。

ニシン目 Order Clupeiformes

ニシン科 Family Clupeidae

標本所在：静岡県自然学習資料センター

標本番号：SPMN-r-20002

計測値(mm)：体長 96.4，体高 21.4，頭長 24.7，
背鰭前長 35.1，臀鰭前長 55.7，背鰭基底長 17.6，
臀鰭基底長 13.2

体高/体長比：22.2 %

各部位数：背鰭条数 13 (18)，臀鰭条数 21，
胸鰭条数 10+，腹鰭条数 6+，腹鰭前稜鱗数 8+，
腹鰭後稜鱗数 7+，脊椎骨数 40 (44)。

本標本は採集時に左側面が破壊され右側面のみ
の標本である (Fig. 3a, b)。また、標本の保存状態は
良いが、背鰭や頭部の一部が採集時の破壊により欠
いている。

本標本は頭部・躯幹部・尾部からなり、躯幹部に
は胸鰭・背鰭・腹鰭・臀鰭、尾部には尾鰭が保存さ
れている。しかし、背鰭から頭部にかけてと腹縁は
骨格間の分離が著しく、不明瞭である。

頭部は、眼窩の位置を確定できないほど融解と分
解が進み各骨格の識別は難しいが、口が端位にある
こと上顎・下顎に歯がないことは確認できる。

背鰭はほぼ体の中央に位置する。背鰭の鰭条の多
くは欠損し、最終鰭条は不明瞭である。胸鰭は頭部
下の下位に位置する。腹鰭は背鰭起部直下の少し後
方に位置する。臀鰭起部は背鰭基底後端のかなり後
方に位置する。

腹鰭前後腹縁には稜鱗が確認できるが、稜鱗のほ
とんどが本来の位置から分離し、腹鰭付近に集中し
て見られる。

尾部骨格は第一尾鰭椎前椎体 (PU1) から斜め上
方にのびる側尾棒骨 (PL) があり、その上方側に

上尾骨 (EP) が 2 本まで確認できる。PL の下方側
には分離した鰭条で覆われ不明瞭ではあるが、PU1
付近のほぼ中央から低角に下方にのびる細長い下尾
骨 (HY) がある。この下尾骨はおそらく第 2 下尾
骨 (HY2) と思われる。この HY の延長で尾鰭は大
きく 2 叉する。第一尾鰭椎前椎体の下方側では、準
下尾骨 (PH) が確認できるが、PU1 と関節部は不
明瞭である。また、尾鰭椎 (U) 周辺は保存状態が
悪く確認できない。分離した鰭条に覆われるため尾
神経骨 (UN) などが確認できない。

ニシン目 Order Clupeiformes

カタクチワシ科 Family Engraulidae

Engraulis cf. japonicus (Houttuyn, 1872)

標本所在：静岡県自然学習資料センター

標本番号：SPMN-r-20003

計測値(mm)：体長 38.3，体高 4.3，頭長 10.1，
背鰭前長 16.9，臀鰭前長 27.4，背鰭基底長 5.6，
臀鰭基底長 3.4

体高/体長比：11.2 %

各部位数：背鰭条数 14 (16)，臀鰭条数 15，
胸鰭条数 7+，腹鰭条数 9 (11+)，脊椎骨数 46。

本標本は頭部・躯幹部・尾部からなり、骨格は頭
部から脊椎骨を中心に保存され、体はやや延長し側
扁する。体部には背鰭、胸鰭、腹鰭、臀鰭の軟条か
らなる鰭条が保存されている (Fig. 3c, d, e)。

腹縁には腹鰭稜鱗 (pelvic scute) を除き、稜鱗
が並ばない。

頭部には吻が突出し、眼窩は大きく頭部前方に位
置する。口は下位に位置する。歯骨は細長く、その
後端は眼窩の後縁下方をはるかに超える。しかし溶
結が進んだためか、微細歯は確認できない。

胸鰭はわずかに鰭条が残るのみで、頭部下の下位
にある。背鰭は一基のみで体のほぼ中央にあり、そ
の起部は臀鰭起部のはるか前にある。背鰭の鰭条は
一部で分離が見られる。腹鰭は腹位に位置し、背鰭
起部直下の少し前方にある。腹鰭の鰭条は一部で分
離が見られる。臀鰭は基底長が短く、背鰭基底後端
直下のわずか後方に位置する。臀鰭の鰭条は一部で
分離が見られる。

尾部は採集時に大きく破壊され、右側面 (Fig.
3d) で一部が保存されているのみである。

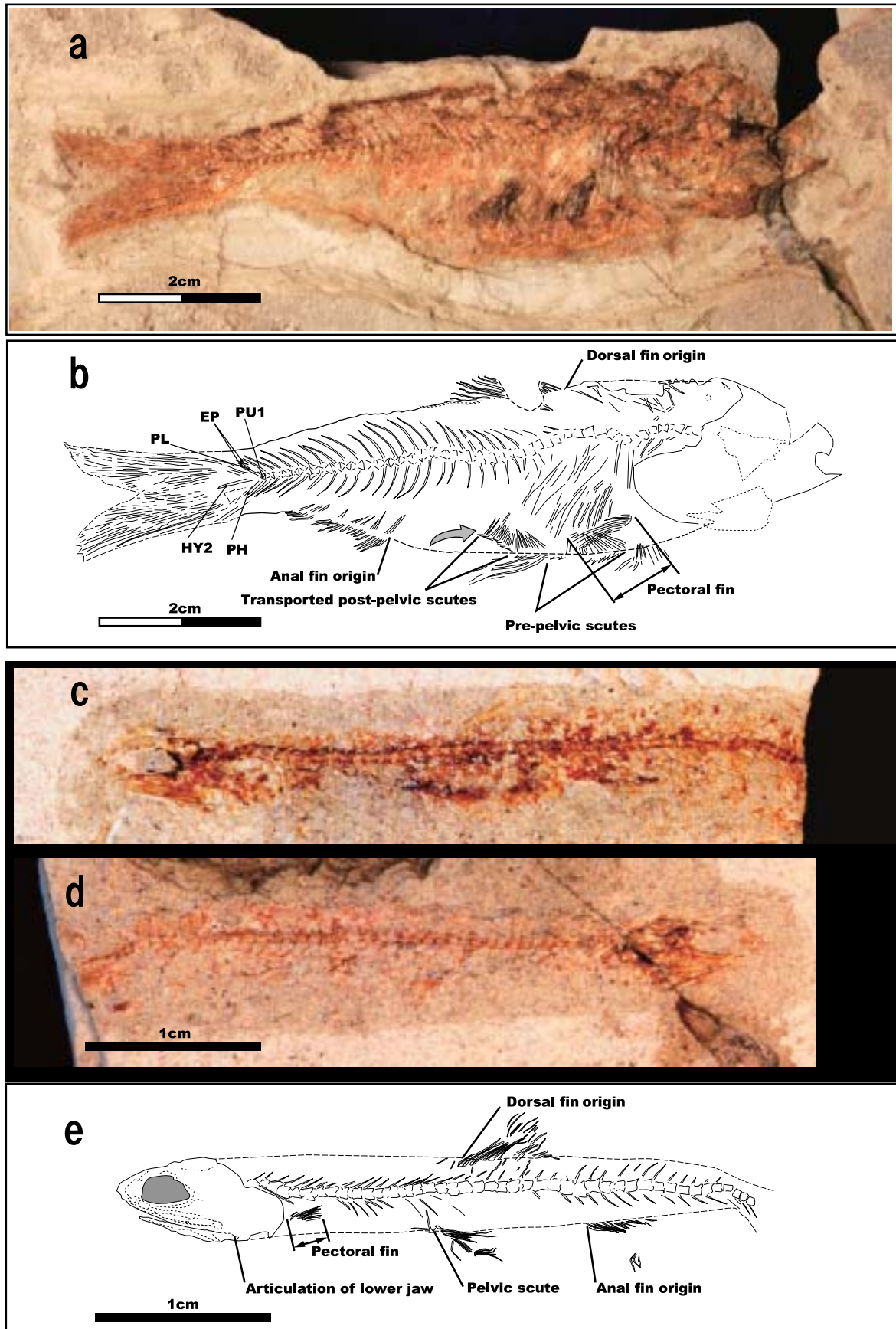


Fig. 3 Photographs and a sketch of specimens.
 a, b: SPMN - r - 20002, The fossil specimen of Clupeidae (a: Photograph of the right side , b: Sketch of the right side , PU: Preural centrum, EP: Epural, PH: Parhypural, HY: Hypural, PL : Pleurostyle). c, d, e: SPMN - r - 20003, The fossil specimen of *Engraulis cf. japonicas* (c: Photograph of the left side, d: Photograph of the right side, e: Sketch of the left side).

魚類化石の同定

本報告の SPMN-r-20002 と SPMN-r-20003 の両魚類化石は、ともに 1) 背鰭と腹鰭が体の中央部に位置する、2) 背鰭は 1 基のみである、3) 胸鰭が下位に位置する、などの特徴が共通し、これらの特徴により両魚類化石をともにニシン目に同定した。

現生のニシン目は、オキイワシ科 *Chirocentridae*、ニシン科 *Clupeidae*、ヒラ科 *Pristigasteridae*、カタクチイワシ科 *Engraulidae* の 4 科に分類され (Whitehead, 1985)、SPMN-r-20002 についてはニシン科 *Clupeidae* に、SPMN-r-20003 についてはカタクチイワシ科 *Engraulidae* に同定した。以下にそれぞれの同定理由について述べる。

SPMN-r-20002 の同定

現生のニシン目の 4 科の中でオキイワシ科は、犬歯状歯をそなえることから、犬歯状歯を持たない本標本とは区別できる。ヒラ科は臀鰭条数が 30 以上で、臀鰭条数が 30 未満の本標本とは区別できる。カタクチイワシ科は腹縁に稜鱗が並ばない特徴をもち、腹縁に稜鱗が並ぶ本標本とは区別できる。

以上のように、ニシン目の 4 科のうち形態的特徴が一致するのはニシン科のみであり、よって本標本をニシン科に同定した。

ニシン科は *Dussumieriinae*、*Sundasalanginae*、*Pellonulinae*、*Clupeinae*、*Alosinae*、*Dorosomatinae* の 6 亜科に分類される (Nelson, 2006)。この中で *Dussumieriinae* は腹縁に稜鱗が並ばないことから、本標本とは区別できる。*Sundasalanginae* は腹鰭条数が 5 であり、本標本は腹鰭条数が 6 以上備えるので本標本とは区別できる。また、*Pellonulinae* は、小さい歯もしくは犬歯状歯をそなえることから、本標本と区別できる。これらの形態的特徴から本標本は、*Clupeinae*、*Alosinae*、*Dorosomatinae* のいずれかに属する種と考えられる。

なお、この標本の産出地点に隣接してコノシロ亜科化石 (横山ほか, 2013) が産出しており、そのコノシロ亜科化石と比較すると、体高が低いことや腹鰭前鰭条数が 10 前後であることなどの特徴の類似がみられる。しかし、亜科以下の同定には、さらに詳細な骨格の比較検討を必要と思われる。

SPMN-r-20003 の同定

現生のニシン目の 4 科の中で、オキイワシ科は下顎が長く犬歯状歯をそなえることから本標本の形態的特徴とは異なり、ヒラ科は臀鰭条数が 30 以上であり (Whitehead, 1985)、臀鰭条数が 30 未満の本標本とは区別される。また、ニシン科は腹縁に稜鱗が並ぶことから、腹縁に稜鱗が並ばない本標本と区別される。以上のことから、本標本の形態的特徴が一致するのはニシン目の 4 科の中でカタクチイワシ科のみであり、本標本をカタクチイワシ科に同定した。

現生のカタクチイワシ科は *Engraulis*、*Anchoviella*、*Anchoa*、*Anchovia*、*Cetengraulis*、*Jurengraulis*、*Pterengraulis*、*Lycengraulis*、*Amazonsprattus*、*Encrasicolina*、*Stolephorus*、*Thryssa*、*Lycotrissa*、*Papuengraulis*、*Setipinna*、*Coilia* の 16 属からなる (Whitehead et al., 1988)。これらの中で、*Encrasicolina*、*Stolephorus*、*Thryssa*、*Lycotrissa*、*Papuengraulis*、*Setipinna*、*Coilia* の 7 属は、腹鰭前腹縁に稜鱗が並ぶことから、腹鰭前腹縁に稜鱗が並ばない本標本とは区別できる。また、*Pterengraulis* と *Amazonsprattus* の 2 属は、背鰭が体の後方に位置する特徴があり、背鰭が体の中央に位置する本標本とは異なる。*Anchoviella* 属はカタクチイワシ科の中でも吻が短く、上顎も短い特徴をもち、吻が突出して上顎が長い本標本とは異なる。

Engraulis、*Anchoa*、*Anchovia*、*Cetengraulis*、*Jurengraulis*、*Lycengraulis* の 6 属については、臀鰭基底長と Whitehead et al. (1988) で示めされた臀鰭条数を比較した。その結果、*Anchovia*、*Cetengraulis*、*Jurengraulis*、*Lycengraulis* の 4 属は、本標本と比べ臀鰭基底長が長く、その鰭条数は 21 以上で、本標本よりも多い。また、*Anchoa* 属で臀鰭基底長が短い種は、*A. cubana* (鰭条数: 19 ~ 24)、*A. exiqua* (鰭条数: 19 ~ 22)、*A. hepsetus* (鰭条数: 18 ~ 23)、*A. ischana* (鰭条数: 18 ~ 22)、*A. lyolepis* (鰭条数: 18 ~ 25)、*A. tricolor* (鰭条数: 18 ~ 22) の 6 種があるが、どれも本標本の臀鰭条数よりも多い。*Engraulis* 属では、ほとんどの種で本標本と同様に臀鰭基底長が短く、その鰭条数も範囲内を示す。このことから、本標本を *Engraulis* 属に同定した。

Engraulis 属は、現生種で *E. anchoita*、*E. australis*、*E. capensis*、*E. encrasicolus*、*E. eurystole*、

Table 1 List of the fossil Engraulidae recovered in the world.

Complete skeletons

No.	Scientific name	Age	Loc.	Country	Literature cited
1	<i>Engraulis tethensis</i>	Upper Miocene	Lyssi	Cyprus	Grande & Nelson, 1985
2	<i>Engraulis macrocephalus</i>	Plio-Pleistocene	Calabria	Italy	Landini and Menesini, 1978
3	<i>Engraulis japonicus</i>	Middle Pleistocene	Kagoshima	Japan	Yabumoto, 1988

Otoliths only

No.	Scientific name	Age	Loc.	Country	Literature cited
4	<i>Engraulis mordax</i>	Pliocene	California	USA	Fitch, 1967
5	<i>Engraulis japonicus</i>	Holocene	Tuchiura	Japan	Komiya, 1980
6	<i>Setipinna retusa</i>	Pliocene	Sarawak	Brunei and North Borneo	Stinton, F. C. 1962
7	<i>Anchoa compressa</i>	Pliocene	California	USA	Fitch, 1966
8	<i>Anchoa nitida</i>	Lower Miocene		New Zealand	Schwarzshans, 1984

E. japonicus, *E. mordax*, *E. ringens* の 8 種と絶滅種として *E. macrocephalus*, *E. tethensis* の 2 種の合計 10 種が知られている。これらの中で、*E. japonicus* の脊椎骨数と背鰭条数は、本標本の範囲内にあることから、本標本を *Engraulis japonicus* に比較できるものとした。

産出意義

庵原層群南松野砂礫部層からは横山ほか(2013)の報告によってコノシロ亜科魚類がすでに知られていたが、本稿によりさらに横山ほか(2013)と同様のニシン科と、新たにカタクチイワシ科魚類化石が報告された。

現生カタクチイワシ科魚類は、海生から淡水生まで非常に多様性に富み、139 種に分類され世界各地に広く分布する(Whitehead et al., 1988)。しかし、その化石の産出数は世界的に見ても極めて少なく、ほぼ全身が保存された骨格標本は本稿以外では中新世以降のわずか 3 例しかない(Table 1)。したがって、本稿で報告したカタクチイワシ科化石は、カタクチイワシ科の西太平洋沿岸地域における進化と分布史を理解する上で重要な標本と考えられる。

Whitehead et al.(1988)によれば、現生のカタクチイワシ *Engraulis japonicus* は主に沿岸域の表層に生息するが、ときおり春～夏季にかけて内湾や入江の浅瀬に侵入するという。また、*E. japonicus* は 2008 年 6 月 30 日に鹿児島県上甕島の汽水湖海鼠池で採取されたことが報告されている(松沼ほか, 1985)。このような現生種 *E. japonicus* の生息環境と、本稿で報告した化石の産出層準の堆積環境が内湾や汽水湖底であったことを考慮すると、本報告のカタクチイワシ科化石は、春～夏季にかけて内湾・汽水湖に侵入したものである可能性がある。

引用文献

- Fitch, J. (1966) Additional fish remains, mostly otoliths, from a Pleistocene deposit at Playa del Rey, California. Los Angeles County Museum, Contributions in Science, no. 119, p. 1-16.
- Fitch, J.(1967) The marine fish fauna based primarily on otoliths, of a Lower Pleistocene deposit at San Pedro, California (LACMIP 332, San Pedro Sand) California. Los Angeles County Museum, Contributions in Science, no. 128, p. 1-23.

- 小宮 孟 (1980) 土浦市上高津貝塚産出魚貝類の同定と考察 . 第四紀研究 , 19 巻 , p. 281 - 296.
- 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 , 897p .
- Grande, L. and G. Nelson (1985) Interrelationships of fossil and recent anchovies (Teleostei : Engrauloides) and description of a new species from the Miocene of Cyprus. American Museum of Natural History, Novitates, no. 2826, p. 1 - 16.
- Hubbs, C. L. and K. F. Lagler (1974) Fishes of the Great Lakes Region. Bulletin of Cranbrook Institute of Science, no. 26, p. i - xi, p. 1 - 186.
- 久保田孝一 (1978) 鷲ノ田礫層から海棲無脊椎動物化石の産出 . 地球科学 , 32 巻 , p. 257 - 258 .
- Landini, W., and E. Menesini (1978) L'ittiofauna plio-pleistocenica della sezione della Vrica (Crotona - Calabria) Bollettino della Societa Paleontologica Italiana, v. 17, no. 2, p. 143 - 175.
- 町田 洋・新井房夫 (2003) 新版 火山灰アトラス [日本列島とその周辺] . 東京大学出版会 , 東京 , 336p.
- 松沼瑞樹・米沢俊彦・本村浩之 (2010) 上甕島汽水湖群の魚類相およびニクハゼ *Gymnogobius heptacanthus* (スズキ目ハゼ科) の記録 . Nature of Kagoshima, v. 36, P. 79 - 87.
- Nelson, J.S. (2006) Fishes of the World. John Wiley and Sons, Inc., 601p.
- Schwarzhan, W. (1980) Die tertiäre Teleostee - Fauna Neuseelands, rekonstruiert anhand von Otolithen. PhD thesis, Palaontologisches Institut, Freien Universitaet Berlin. Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen. Reihe A, Geologie und Palaeontologie, v. 26, 211p.
- 柴 正博 (1991) 南部フォッサマグナ地域南西部の地質構造 - 静岡県清水市および庵原地域の地質 - . 地団研専報 , 40 号 , 98p .
- 柴 正博・大久保正寿・笠原 茂・山本玄珠・小林 滋・駿河湾団体研究グループ (1990) 静岡県富士川下流域の更新統, 庵原層群の層序と構造 . 地球科学 , 44 巻 , p. 205 - 223 .
- Stinton, F. C. (1962) Teleostean otoliths from the Upper Tertiary strata of Sarawak, Brunei and North Borneo. Ann. Rept. British Borneo, Geol. Serv. Dept., p. 75 - 92.
- 上野輝弥 (1975) 16. 魚類 . 鹿間時夫編 , 新版古生物学 , 朝倉書店 , 東京 , p. 181 - 242 .
- Whitehead P. J. P. (1985) FAO species catalogue. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei) Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fisheries Synopsis, 7, pt. 1, p. 1 - 303.
- Whitehead P. J. P., G. J. Nelson and T. Wongratana (1988) FAO species catalogue. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei) An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 2 - Engraulidae. FAO Fisheries Synopsis, 7, pt. 2, p. 305 - 579.
- Yabumoto, Y. (1988) Pleistocene Clupeid and Engraulidid Fishes from the Kokubu Group in Kagoshima Prefecture, Japan. Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History, v. 8, p. 55 - 74.
- 山崎晴雄 (2006) 2-3 駿河湾沿岸 (1) 富士川下流の低地と丘陵 - 陸上に姿を現したプレート沈み込み境界の地形 . 町田 洋・松田時彦・海津正倫・小泉武栄編:日本の地形 5 中部 , 東京大学出版会 , 東京 , p. 70 - 77 .
- 横山謙二・宮澤市郎・柴 正博・佐々木彰央 (2013) 静岡県富士市南松野に分布する中期更新統庵原層群岩淵層から産したコノシロ亜科の魚類化石 . 地球科学 . 67 巻 , p. 37 - 41.