

師崎層群の硬骨魚類化石相 — 深海魚を中心に —

大江文雄*

A bony fish facies of the Miocene Morozaki Group — the assemblage of deep-sea fish —

OHE, Fumio*

Abstract

An open lecture on a bony fish facies of the Middle Miocene Morozaki Group was given during the 33th annual meeting (2015) of Fossil Research Society of Japan at the Tokai University Museum. In this lecture, a fish assemblage of the Yamami Formation of the Morozaki Group was introduced.

These findings are : (1) Fossil fishes were discovered from the exposed tuffaceous sandstone and mudstone strata in the vast farmland of the southern part of the Chita Peninsula, developed by the National agriculture pilot project from 1985 to 1989. The identified fossil fishes were small fishes with a luminous organ inhabiting mesopelagic zone and extremely rare bathypelagic fishes such as *Aldrovandia affinis* and *Notacanthus abbotti*. (2) It is assumed the well preserved condition of this fish assemblage indicates that there should have been a violent event in which many fishes or other taxa inhabitants were caught and buried instantly on the continental slope by a turbidity-current caused from a shallower area during forming the Yamami Formation. (3) This fish assemblage which are formed by 100 species of 39 genera in 16 families represents a typical deep-sea fish fauna of the Middle Miocene of Japan.

Key words: Morozaki Group, Yamami Formation, deep-sea fishes, turbidite, Middle Miocene

1. はじめに

2015年(平成27年)6月6日~7日に静岡市の東海大学海洋学部博物館で開催された第33回化石研究会総会・学術大会でのミニシンポジウム「深海環境と生物」に、会員外として参加させて頂き、深海魚類化石群集に関わる上記タイトルで講演をさせて頂いた。

今から35年のひと昔前の1980年代に市民レベルの研究会で筆者も参加し調査した内容なので、その後の進展もないままに錆び付いてしまって、まさに化石同然の状態になっている話である。事務局の方々のお取り計らいで、再度、ミニシンポでの拙い講演の内容を、若干の補足を取り入れて発表させて頂くことになっ

た。これが何かのお役に立つようであるならば真に喜ばしいことである。

2. 師崎層群の地層

愛知県の知多半島は伊勢湾に面して渥美半島と対峙してカニの鉞の様に張り出し(図1①)、大部分が海拔70~90mの台地に占められている。その南端部は図1②・③の地質図で示されるように中部中新統師崎層群の泥岩、シルト岩、砂岩を主体とする海成層が基盤をなしている。

表1はその層序を示し、これから層厚は1,000m以上と見積られる。周囲の一志層群、阿波層群、瑞浪

2015年12月15日受付, 2016年3月31日受理

*奈良文化財研究所(客員研究員)

a visiting researcher, National Research Institute for Cultural Properties, Nara

E-mail: fumi-ohe-fish@rio.odn.ne.jp

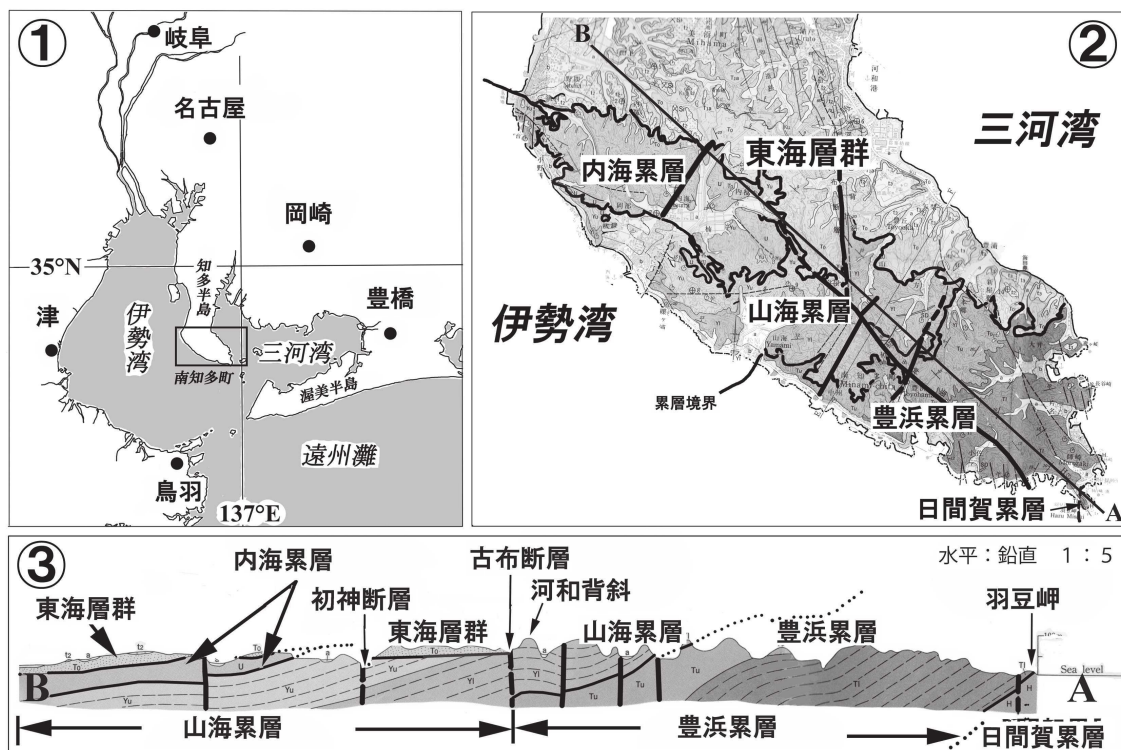


図1. ①：知多半島と師崎層群の分布域 (□枠部分). ②・③：師崎層群地質図とその断面. 近藤・木村 (1987) に加筆.

表1. 師崎層群の層序 (近藤・木村, 1987).

地層名	層厚
東海層群	
師崎層群	
内海累層	80m+
山海累層	220m
豊浜累層	400m
日間賀累層	200m+
領家変成岩類	

層群, 設楽層群, 富草層群等の瀬戸内中新統 (糸魚川, 1980) に属する堆積層よりも, やや深い水深で堆積した岩相を示している. 最下部の日間賀累層は上部に重なる豊浜・山海・内海の各累層よりも浅いところで堆積した砂岩層からなり, 半島の先端部と三河湾に浮かぶ佐久島と日間賀島に露出している.

3. 深海動物化石群の発見経緯とその後の成果

1985年 (昭和60年) ~ 1989年 (昭和64年) にかけて国のパイロット事業により半島の南端部で大規模な農業用地の造成工事が行われ, 起伏のある台地の頂上部が削られ, 谷合が埋められて, あちこちに新しい崖 (新鮮な露頭) が出現した. 従来, 知多半島は研究者

等から, 瑞浪や一志と比較して化石が少ないと指摘されてきた. ところが, 知多半島で俄かに多くの珍しい化石が発見され始め, それとともに今まで見えなかった褶曲・断層の延長や, 層序関係を明確にする地質構造が明らかになってきた. 特に南知多町大泊内の造成地では, 豊浜累層を構成する凝灰質泥岩層から今までに見たこともない形をした深海のヒトデ類 *プリシंगा* ヒトデ *Himenodiscus* sp. (山岡, 1993b; 図2①) や, ウニ類のナマハゲフクロウニ *Phormosoma bursarium* Agassiz (水野, 1993; 図2②) が見つかった.

更に, 同町岩屋に露出する山海累層の凝灰質砂岩層・泥岩層の中からは大量の深海生物の化石が発見された (東海化石研究会編, 1993). ウミユリ類 (大路, 1993; 図2③), 甲殻類, 貝類, 魚類等の多彩な深海生物が凡そ1600万年という時を経て, 中期中新世 (土井, 1983; 近藤・木村, 1987) のタイムカプセルから一挙に飛び出した.

これらの化石は東海化石研究会 (名古屋市) の若手のメンバーによって集中的に集められ始めた. この会は1968年 (昭和43年) に創立され, 青少年の健全な育成をスローガンに, 小学生から老人まで化石を趣味とする人たちが集まる会が母体である. 当時, 専門的な知識を勉強する研修活動 (例会) が盛んに行われてい

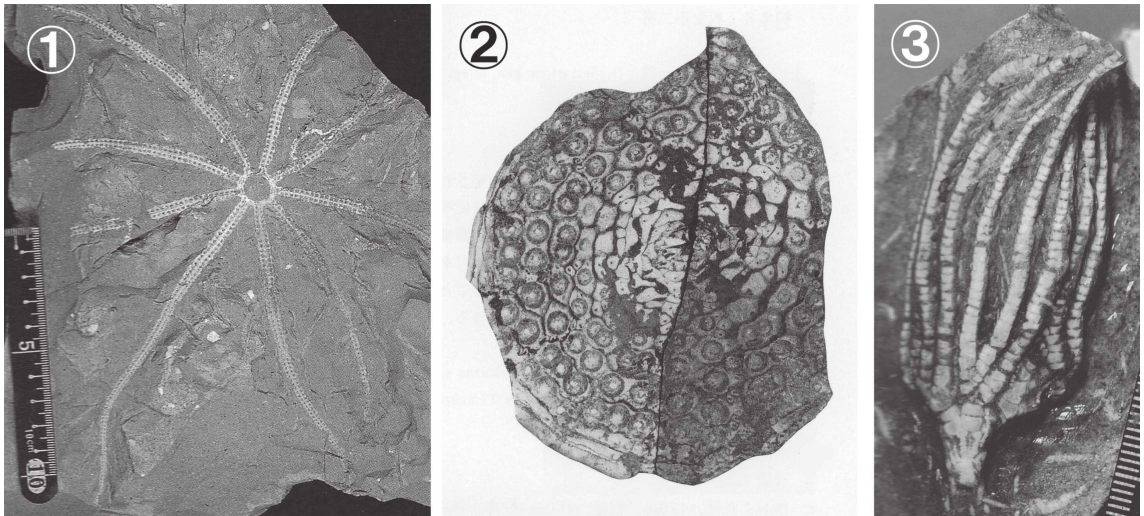


図2. ①:プリシナガヒトデ *Himenodiscus* sp. (山岡, 1993b), ②:ナマハゲフクロウニ *Phormosoma bursarium* Agassiz. 直径6.4cm. (水野, 1993), ③:ウミュリ *Teliocrinus springeri* (A. H. Clark) (大路, 1993).

た。会員には若い人が多く、研究会としては既に、金生山化石図鑑（東海化石研究会編，1973）、名古屋港浚渫造成地帯より採集された動物群（東海化石研究会編，1977）等の本が出版されていた。

1980年代後半に入って、知多半島という、願っても無い近場で日帰りができる好フィールドが出現し、誰もが初めて手にする未知のウニ・ヒトデ・貝・魚等の深海生物の化石が続々発見され出したのだから、俄然、研究会は活気づいた。時間と共に、採取された貴重な化石を個人で温存することや拡散させることについて、貴重な自然遺産に対するコレクターとしての責任と自覚を一步前に進めて、“まずは個人で採取したものを最低限記録に留めよう！どのような化石が何処の地層から出たかを！”と事務局の呼びかけで、アマチュアの会としては、日頃の念願でもあった活動の拠り所となるべき指針を得て、研究体制が誕生した。いわゆる一般市民レベルでの団研が始まった所以である。化石写真を糊付けした化石台帳が作成され、組織的に丹念な報告会・採集会・地質調査が何回となく行われ、大学・博物館等に所属するその道の専門研究者を招いて指導を受けながら、会としてのレベルアップを進めていった。その成果は10年以上も経った1993年によりやく「師崎層群の化石」（東海化石研究会編，1993）として出版された。この冊子の中には山海累層の化石だけでなく師崎層群を構成する日間賀累層、豊

浜累層、内海累層から産出した化石も含まれている。結果的には何処からの経済的援助も無しに、会員一人一人の手作りで出版できた。このことは成長した会の自信と誇りでもあった。内容は記録写真だけにと止まらず、専門書にも匹敵する日本初の深海動物化石群集の報告書となって、外国へも発信された。

4. 山海累層の凝灰質砂岩層のタイムカプセル

山海累層の凝灰質砂岩・泥岩互層が露出する知多町岩屋一帯ではあちこちの崖から深海の生き物が素晴らし保存状態で多く見つかった。壊れやすいウニやヒトデと共にハダカイワシ等の深海魚が体側に発光器の列を留めて、生きていた時のままの状態では化石化しているのである。これらの保存の良さは凝灰質砂岩・泥岩互層の堆積メカニズムに原因する。浅海域に堆積した陸からの砂泥堆積物は、時に地震、津波*、暴風等による振動や衝撃によって崩されて、大陸棚外縁や大陸斜面を混濁流（乱泥流）となってさらに深い堆積場に運ばれる。図3はその様子を想像して描いたものである。混濁流は流路の岩を削り、底生物を巻き込みながら、更には水中を遊泳する哺乳動物や魚類を巻き込んで一瞬のうちに海底谷を埋めつくしてチャンネル堆積物を形成する。更にはその主流は海底（半遠洋堆積層）上に達して再堆積し、タービダイト砂岩・泥岩を形成する（徳橋編，2002）。混濁流の末端では細粒の

*南知多町岩屋から西に3.8kmの“礫が浦”海岸では、山海累層下部（近藤・木村，1987）堆積時に起こった地震と大津波によって運ばれた巨礫（最大径3m）が横たわっているのが観察できる（志岐・山崎，1989；志岐ほか，2002）。

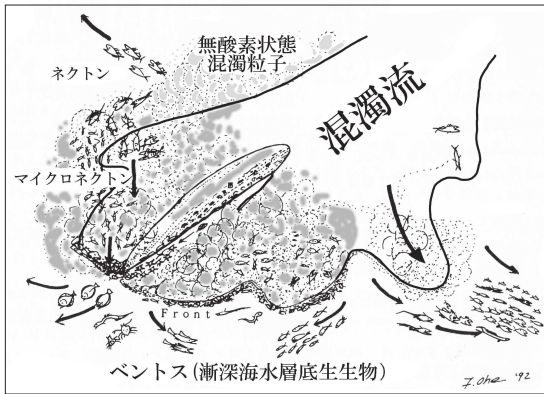


図3. 混濁流に巻き込まれる魚たち. 大江 (1993) を改変.

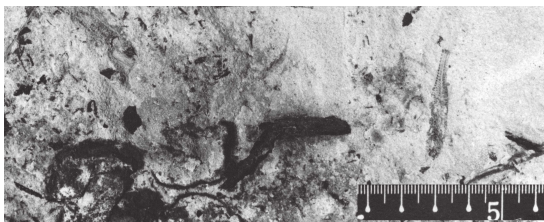


図4. 混濁流に巻き込まれた状態を示すウキエソ *Vinciguerria* sp. (全長4 cm) と植物片 (大江, 1993).

粘土・シルト・砂・植物片の懸濁が水中の酸素を吸収し、あたりの水塊を無酸素状態にして息する生物を一瞬のうちに死滅させると考えられる (大江, 1993).

そして懸濁する細かい砂泥は息絶えた生物を覆い隠して元の静寂な世界に戻り、半遠洋性泥岩が堆積する。図4は中深層遊泳種のギンハダカ科 Phosichthyidae のウキエソ *Vinciguerria* sp. が瞬時にして混濁流に巻き込まれた様子を留める化石である。3匹のウキエソが酸欠状態で窒息死したと考えられ、ばらばらの方向で横たわり、塊状の灰白色凝灰質砂岩の中で化石になっている。魚の周りには混濁流の中で粉々になった植物片が炭化した状態で散在する。これらの炭化物は還元環境を作り出し魚体化石の保存に役立っていると考えられる。それが証拠には、割られた岩の表面に出ている化石が時間と共に岩に含まれている Fe^{2+} が酸化されて Fe^{3+} になり黒褐色に変化するからである。

5. 深海魚類群集

南知多町岩屋の崖 (図5) ではこのタービダイト砂岩層とタービダイト泥岩層のセット構造が詳細に観察できた。写真は1984年5月の調査時で、造成されたばかりの岩屋の様子が撮影されている。畑となる平らな面には崖から削り取られた岩塊が横たわり、それらを



図5. 南知多町岩屋の山海累層のタービダイト砂岩・泥岩層 (1984年5月, 筆者撮影).

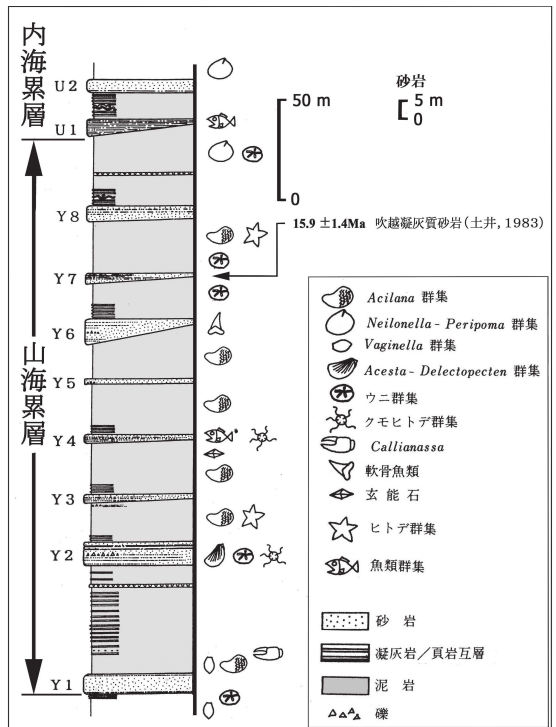


図6. 山海累層柱状図. Y1~Y8はタービダイト砂岩層. 山岡 (1993a) を改変.

割れば化石がどんどん見つかった。

山海累層が露出する造成地で確認されたタービダイト泥岩・泥岩層は地質を担当した山岡 (1993a) によれば、図6に示すようにY1からY8までの8枚の砂岩層が確認された。砂岩層と泥岩層は一定の間隔で堆積しているが、Y6砂岩層の様に露出地で厚さが薄くなる傾向にありタービダイト形成時の堆積物の供給量と堆積環境が場所により異なることを示している。特に、岩屋ではY4凝灰質砂岩層から多くの深海魚

の化石が発見された。

その分類群は大まかには以下の8目16科に属し、39属100種ほどが確認され、採集された化石魚体数は1,000個体をはるかに超えていた。

ソコギス目 Notacanthiformes

トカゲギス科 Halosauridae

ソコギス科 Notacanthidae

サケ目 Salmoniformes

ニギス科 Argentinidae

ソコイワシ科 Bathylagidae

ワニトカゲギス目 Stomiiformes

ヨコエソ科 Gonostomatidae

ムネエソ科 Sternoptychidae

ギンハダカ科 Phosichthyidae

ホウライエソ科 Chauliodontidae

ハダカイワシ目 Myctophiformes

ハダカイワシ科 Myctophidae

タラ目 Gadiformes

ソコダラ科 Macrouridae

キンメダイ目 Beryciformes

ギンメダイ科 Polymixiidae

スズキ目 Perciformes

フサカサゴ科 Scorpaenidae

スズキ科 Percichthyidae

サバ科 Scombridae

タチウオ科 Trichiuridae

カレイ目 Pleuronectiformes

カレイ科 Pleuronectidae

これだけまとめた分類群の出現は日本の中期中新世の深海魚類相のスタンダードとなることを示唆した。生物地理学的分布や生態・生息環境、更には進化の様子を明らかにしてくれる貴重な資料である。

魚類化石群集の全体を概観すると、多くの魚体の全長が10cm~15cmの大きさで、発光器や脂鱗、大きな口や鋭い歯など特徴ある形質を持つものが多い。特定される種属のほとんどが日本列島の太平洋沿岸に見られるもので、黒潮の卓越する大陸棚~斜面上と中深層に生息する魚種に対応する。言い換えると、地質時代から現生種と変わらない種が存在し、信じられないことであるが、深海環境に生態的に適応して今も変わらぬ形態を維持していることを示している。

化石の産状としては魚体のほとんどが直線状に体側面を見せて、各鱗を一杯に広げ、口を大きく開いた状態で化石となっている。これは明らかに前述したように酸欠状態で痙攣を伴った死後硬直を起こしたことを示している(大江, 1993)。

魚種は生息環境の違いで2つのグループに分けられる。一つのグループは産出魚体数が全体に比

較して少ない、大陸棚~斜面上に生息する底生グループである、トカゲギス科 Halosauridae・ソコギス科 Notacanthidae・カレイ科 Pleuronectidae・フサカサゴ科 Pleuronectidae・ソコダラ科 Macrouridae等に属する。もう一つのグループは圧倒的に魚体数が多い中深層のマイクロネクトンである、ニギス科 Argentinidae・ソコイワシ科 Bathylagidae・ヨコエソ科 Gonostomatidae・ホウライエソ科 Chauliodontidae・ハダカイワシ科 Myctophidae等に属する小魚類である。加えて、それらを捕食していたと考えられる大型のサバ科 Scombridae やタチウオ科 Trichiuridae に属する魚種である。

産出した全ての魚種について紹介すべきであるが、限られた紙面の都合上、代表的な魚種についてのみ「師崎層群の化石(東海化石研究会編, 1998)」を基に紹介する。

(1) 大陸棚~斜面上の底生グループ

○ソコギス目 Notacanthiformes トカゲギス科 Halosauridae のトカゲギス *Aldrovandia affinis* (Günther) とソコギス科 Notacanthidae のキツネソコギス *Notacanthus abboti* Fowler と同定される2種の極めて珍しい魚体化石が見つかる。この2種が見つかることは正にタービダイトの末端が深海底まで達していたことを示す証拠である。トカゲギスと同定される図7①の魚体は頭部が保存されていないが中央の背鱗、長い尻鱗の配置並びに脊椎骨の形状が特徴的である。また、キツネソコギスと同定される図7②の魚体は背鱗と尻鱗が棘条で構成されている。

中坊(1993)によると、前者は水深700m~2,200mの大陸斜面下部に生息するという。後者については生息深度が記述されていないが駿河湾や熊野灘の深海に見られるという。

○カレイ科 Pleuronectidae 北海道や東北地方の冷水域に生息する種と関連性のある種の魚体化石が見つかる。図7③はアブラガレイ *Atheresthes evermanni* Jordan et Starks に近い種で、尾部が無いが、推定全長が45cmほどの魚体で、口裂が大きく眼窩の中央付近にまで達する。この他にも層準は異なるがサメガレイの仲間 *Clidoderma chitaensis* Ohe and Kawase が報告されている(Ohe and Kawase, 1995)。

○フサカサゴ科 Scorpaenidae に属する化石はキチジ *Sebastolobus macrochir* (Günther) と同定できる個体が複数個見つかる。キチジは通称キンキと呼ばれ、東北の太平洋沿岸八戸沖から北海道の太平洋沖、オホーツク海沖、さらにはアラスカ沖までの冷水域に生息する魚種である。図7④・④'に示す個体は全長13.7cmで、頭部には炭酸カルシウムシウが溶けだした耳石の窪み跡があり、油粘土を詰めて取りだし

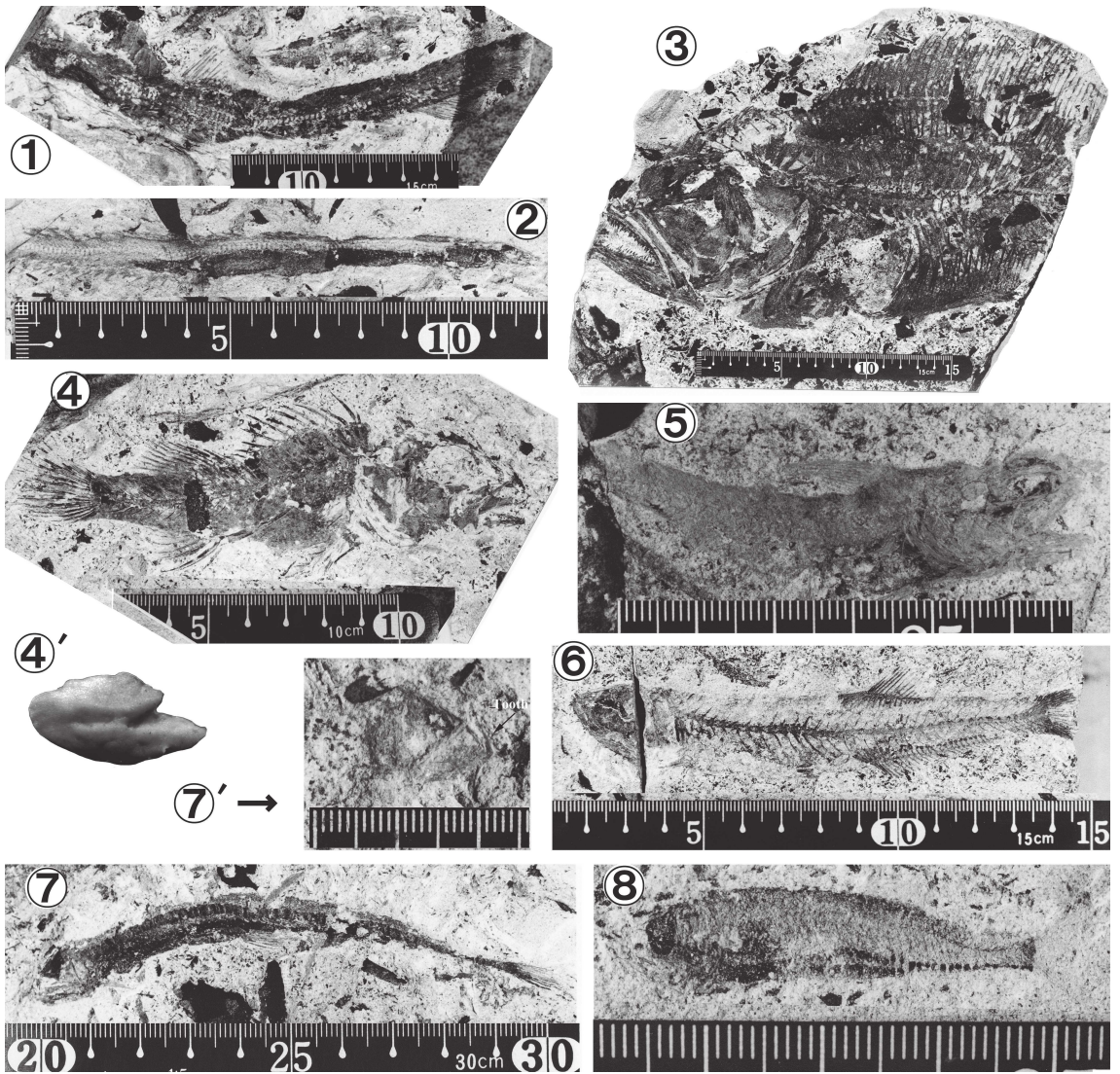


図7. 魚体化石 (大江, 1993). ①: トカゲギス *Aldrovandia affinis* (Günther), ②: キツネソコギス *Notacanthus abbotti* Fowley, ③: アブラガレイ *Atheresthes evermanni* Jordan et Starks の近縁種, ④: キチジ *Sebastolobus macrochir* (Günther) とその頭部から得られた耳石のモールド (④'), ⑤: ミサキノコダラ属の1種 *Ventrifossa* sp., ⑥: ヨコエソ *Gonostoma gracile* Günther, ⑦: ヒガシホウライエソ *Chauliodus macouni* Bean と同種別魚体の頭の拡大 (⑦'), ⑧: ギンハダカ科シンジュエソ *Ichthyococcus elongatus* Imai.

たモールド mold から現生種と全く同じ種であることが確認された。

○ソコダラ科 Macrouridae ミサキノコダラ属 *Ventrifossa* の1種と同定できる魚体化石が複数個見つかっている (図7⑤)。

(2) 中深層のマイクロネクトングループ

○ヨコエソ科 Gonostomatidae ヨコエソ *Gonostoma gracile* Günther と同定される魚体化石が見ついている (図7⑥)。背鰭が体の中央より後ろ寄りから始まり尻鰭に沿って発光器が並ぶ。

○ホウライエソ科 Chauliodontidae 山海累層 Y4 層で比較的産出数が多い。ヒガシホウライエソ *Chauliodus macouni* Bean と同定される魚体化石の全長は10cm程で、大きな頭で体躯は細長く、口部先端に長くて鋭い歯が見られる (図7⑦・⑦')。

○ギンハダカ科 Phosichthyidae 多くの種が見つかった。中深層遊泳性の全長4cm程のシンジュエソ *Ichthyococcus elongatus* Imai (図7⑧) やウキエソ *Vinciguerria attenuata* (Cocco) (図8①) と同定される化石が多い。これらは腹縁に2列の発光器をもつ。

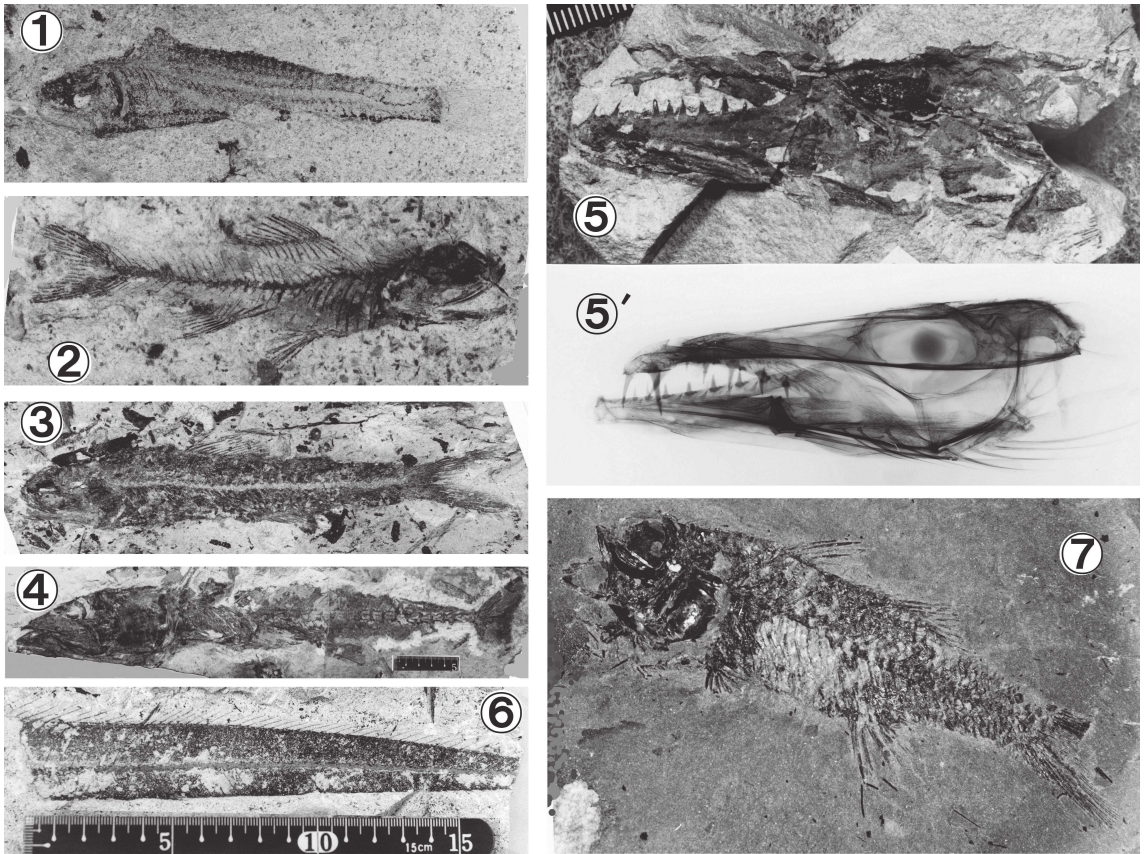


図8. 魚体化石 (大江, 1993). ①: ウキエソ *Vinciguerria attenuata* (Cocco), ②: カガミイワシ属の1種 *Lampadena* sp., ③: ハダカイワシ属の1種 *Diaphus* sp., ④: チタヤセサバ *Scomber* sp., ⑤: タチモドキ *Benthodesmus tenuis* (Günther) の頭部と現生のチモドキの軟X線撮影写真 (⑤'), ⑥: タチモドキの胴体と考えられる, ⑦: クシムクイウオ *Howella zina* Fedoryako.

○ハダカイワシ科 Myctophidae 豊浜累層・内海累層でも一般であるが、特に山海累層のY4層では種が多い。口裂が大きく発光器をもっていて、カガミイワシ属 *Lampadena* (図8②)、トンガリハダカ属 *Lampanyctus*、ハダカイワシ属 *Diaphus* (図8③)等に属する魚種が多い。何れも全長は10cm程度である。各鱗条並びにその数、配置がよく保存されており、現生種との対応が明らかである。また、耳石が残っているものが多く、その形状からも種属が判明した。

○サバ科 Scombridae 日本の中新世の地層から一般的に産出するが (大江, 1990), 知多半島の師崎層群から発見されたチタヤセサバ *Scomber* sp. は他地域から産出する化石とは異なる種で、現生種には見られない大きな頭部、極めて細い尾柄部など特徴的な姿をしている (図8④)。頭部に収まる鰓耙が大きいこと、尾柄が細いことは運動性に優れ、深海での捕食活動に適した体形を確立していたのではないかと考えられる。全長は40cmほどで、頭部は全長の30%を占める。山海累層では多く見つかり唯一大型の遊泳種であ

る。

○タチウオ科 Trichiuridae タチモドキ *Benthodesmus tenuis* (Günther) と同定される魚種は、体形が細長く、鋭い歯を持っている (図8⑤)。体形から頭部や胴体が分離した状態の化石が見つかった。現生のタチモドキの軟X線写真と比較するとまったく同じ形状である。熊野灘や遠州灘の水深250m~350mを底引きする深海底引きの獲物として一般的に見られる。タチモドキの体表は銀白色のグアニンで覆われているが、図8⑥の胴体だけの魚体では体表全体が黒く、水深200m~1,600mに生息する近縁のクロタチモドキ *Aphanopus carbo* Lowe との比較検討が必要な化石である。

○スズキ科 Percichthyidae オオメハタ属に属する *Malakichthys* sp やホタルジャコ属に属する *Acropoma* sp. と共に、硬い鱗で覆われた全長10cm程のクシムクイウオ *Howella zina* Fedoryako に同定できる魚体化石 (図8⑦) が発見された。

6. 結び

大量にまとまって保存状態の素晴らしい深海生物の化石を産出した師崎層群は日本だけでなく世界に誇れる超一級の地質・古生物の自然遺産と言っていいであろう。そこで見つかる深海生物の化石の成因 (Taphonomy) は師崎層群の堆積場と大きく関わっている。特に体の90%以上が水分で出来ている魚体が死後大量に集積して化石化する成因はいくつかのタイプに分けることができる。例えば、長野県の中新統北信層群別所累層での魚類群集 (大江・小池, 1998) や鳥取県の中新統鳥取層群善含寺泥岩層の化石魚類群集 (浅野ほか, 2012) 等で見られるように、同じ還元環境という条件下でも魚体が集積して化石化する成因はそれぞれ異なっている。それらは師崎層群山海累層で見られるタービダイト砂岩・泥岩層に関わる成因とは明らかに異なる。

山海累層の深海化石群集は多くの事を示し教えてくれるが、未だそれらを完全に理解し、明らかにできていないことが多すぎる。

引用した「師崎層群の化石」(東海化石研究会編, 1993) を著わした東海化石研究会の諸氏に、要旨作成に助力していただいた総合地球環境研究所 (京都) の真貝理香・小林優子両氏に、また、このような機会を与えて頂いた三島弘幸化石研究会会長並びに事務局の方々、また、査読をして頂きご指導頂いた小寺春人・小幡喜一両氏に紙上をお借りして深謝する次第である。

引用文献

- 浅野紘一・矢野孝雄・平尾和幸・田仲優一 (2012a) 鳥取層群産魚類化石のタフォノミーその1: 層序と地質構造一. 地球科学, **66**, 5-16.
- 浅野紘一・矢野孝雄・平尾和幸・田仲優一 (2012b) 鳥取層群産魚類化石のタフォノミーその2: 堆積相と魚類化石の形成プロセス一. 地球科学, **66**, 177-191.
- 土井健太郎 (1983) 師崎層群内内海累層の層序と年代について. NOM (大阪微化石研究会誌), **10**, 14-21.
- 糸魚川淳二 (1980) 瑞浪地域の地質, 瑞浪市化石博物館専報, **1**, 1-50.
- 水野吉昭 (1993) 6. 棘皮動物 (Echinodermata) ④ウニ綱 (Echinoidea). 東海化石研究会 (編) 師崎層群の化石, 名古屋, 141-155.
- 近藤善教・木村一朗 (1987) 師崎地域の地質. 地域地質研究報告 (5分の1地質図幅), 地質調査所, 93p.
- 中坊徹次 (1993) トカゲギス科・ソコギス科. 中坊徹次 (編) 日本産魚類検索, 東海大学出版会, 東京, 201-202.
- 大江文雄 (1990) 中新世の魚類相—海水魚類の変遷一. 瑞浪市化石博物館専報, **7**, 25-59.
- 大江文雄 (1993) 8 硬骨魚類 (Osteichthyes) —知多半島南部を構成する中新統師崎層群からの深海魚類化石群集一. 東海化石研究会 (編) 師崎層群の化石, 名古屋, 169-262.
- Ohe, F. and Kawase, M. (1995) *Clidoderma chitaensis*, a new fossil flat fish, from the Miocene Yamami Formation, Chita Peninsula, Aichi, Central Japan. *Bull. Mizunami Fossil Museum* **22**, 1-7.
- 大江文雄・小池伯一 (1998) 長野県南安曇郡豊科町に見られる中新統別所累層の魚類群集. 信州新町化石博物館研究報告, **1**, 33-39.
- 大路樹生 (1993) 6. 棘皮動物類 (Echinodermata) ①ウミユリ綱 (Crinoidea) —師崎層群のウミユリ類一. 東海化石研究会 (編) 師崎層群の化石, 名古屋, 103-108.
- 志岐常正・山崎貞治 (1989) 津波堆積物—礫浦礫岩層を中心に一. 日本地質学会学術大会講演要旨, **96**, 312.
- 志岐常正・山崎貞治・橋 徹 (2002) 中新統礫ヶ浦ツナミアイトと西南日本弧の回転. 月刊地球, **24**, 718-723.
- 東海化石研究会編 (1973) 金生山化石図鑑. 名古屋, 93p.
- 東海化石研究会編 (1977) 愛知県の化石第1集—名古屋港浚渫造成地帯より採集された動物群一. 名古屋, 112p.
- 東海化石研究会編 (1993) 師崎層群の化石. 名古屋, 297p.
- 徳橋秀一編 (2002) タービダイトの話 (「地質ニュース」復告版. 実業広報社, 東京, 251p.
- 山岡雅俊 (1993a) 師崎層群の地質. 東海化石研究会 (編) 師崎層群の化石, 名古屋, 11-22.
- 山岡雅俊 (1993b) 棘皮動物類 (Echinodermata) ②ヒトデ綱 (Asteroidea). 東海化石研究会 (編) 師崎層群の化石, 名古屋, 109-115.