

第33回化石研究会総会・学術大会講演抄録

(2015年6月6日・7日, 東海大学海洋学部博物館にて開催)

ミニシンポジウム
「深海環境と生物」

講演 1

駿河湾はどうやってできたか？

柴 正博 (東海大学海洋学部博物館)

日本一高い山である富士山の南側に広がる駿河湾は、日本一深い湾である。その最大水深は湾口で約2,500mで、三保半島の東の湾奥でも1,500mの水深がある。駿河湾の海底には、その中央に南北方向に直線的に、「駿河トラフ」とよばれる深く幅の狭い溝地形(中央水道)が富士川河口沖まで入りこんでいる。駿河湾の伊豆側の海底は、内浦湾をのぞいて中央水道にむかって傾斜するほぼ一様の陸側斜面からなり、大陸棚外縁をしめす傾斜の変わり目が不明瞭である。有度丘陵の南東の沖には、水深900mの石花海海盆の深みを隔てて、その頂上水深が37mの石花海北堆がある。石花海堆の東側は、水深2,000mの中央水道の海底にむかって急傾斜に落ち込む斜面で、その傾斜は20~30度である。

この石花海北堆の頂上と斜面には、礫層が分布する。この礫層の礫はほとんどが砂岩と泥岩など堆積岩の礫からなるが、それ以外に安倍川の東側にある竜爪山や真富士山地の特徴的な火山岩と凝灰岩の礫が含まれる。その特徴は安倍川や有度丘陵の礫層の礫組成とほぼ同様で、このことから石花海北堆の頂上の礫は、石花海海盆が形成される以前に安倍川から供給されたと考えられる(柴ほか, 1991)。

岡村ほか(1999)によれば、駿河湾の西側の海底は下位から石花海層群と焼津層群の2つの地層からなり、東側の伊豆半島の海底は基盤とされる岩盤の上に、土肥沖層群と賀茂沖層群が重なる。石花海層群は石花海堆をおもに構成し、微化石からその大部分は約90万~40万年前の前期~中期更新世に堆積し、その上位の焼津層群下部層は40万~20万年前に堆積したとされる。すなわち、石花海層群は小笠原層群や庵原層群に相当し、焼津層群下部層は根古屋層に対比される。駿河湾の東側について、岡村ほか(1999)は、基盤と土肥沖層群の一部を後期中新世~鮮新世の白浜層群に対

比し、賀茂沖層群は西側の焼津層群と同じ時代の堆積物とした。すなわち、駿河湾の伊豆半島側では石花海層群と同じ時代の地層がなく、土肥沖層群と基盤の上面には陸上での侵食面があり、その侵食面は東側が高く西側に傾いていて、賀茂沖層群下部層に不整合におおわれている。

このことから、駿河湾の東西両側で今から約40万年前から、石花海海盆と伊豆半島の大陸斜面が同時に、駿河湾の両側の陸地と石花海堆に対して約1000m沈降した、または海水準上昇により沈水したことになる。

有度丘陵の根古屋層(約40万~20万年前)とその上位の久能山層(約20~13万年前)は南西から北西に傾くファンデルタの堆積物からなり、根古屋層には下位から安居礫層と古宿礫層、西平松礫層が挟在する。根古屋層の形成や地層に含まれる貝や有孔虫の化石などをもとにファンデルタの形成と海水準上昇を検討すると、根古屋層では安居礫層と古宿礫層、西平松礫層の堆積後の3回の時期にそれぞれ約200m以上の海水準上昇がみられ、それらの海水準上昇量を単純に加えただけでも海水準は600m以上上昇したことになる(柴ほか, 2012)。すなわち、根古屋層が堆積したときには、ファンデルタを形成した大規模な隆起と海水準上昇が断続的に3回以上起こり、海水準上昇は累積して600m以上におよんだものと考えられる。

これまで述べてきた石花海堆や石花海海盆の形成、伊豆半島側の侵食平坦面の西側への傾動と沈水、有度丘陵の根古屋層の形成と海水準変化などを説明するために、私は今から約40万年前から石花海堆や駿河湾両岸の陸側が隆起して、それと並行して海水準も約1,000m上昇したと考える。同様の駿河湾形成説は、すでに星野(1977)によって提唱されているが、星野(1977)は1,000mの海水準上昇を今から約100万年前に起こったとした。しかし、それは100万年前ではなく、今から約40万年前から起こったと考えられる。

鮮新世には伊豆半島の陸塊は隆起したが、今から約180万年前に伊豆半島の北側には海が浸入した。その時、駿河湾の西側は海底で、大規模に隆起した赤石山脈から安倍川によって運ばれた土砂によってファンデルタが形成し、海底を埋め立てて今から約40数万年前には広く扇状地が形成された(図1a)。その海底を埋

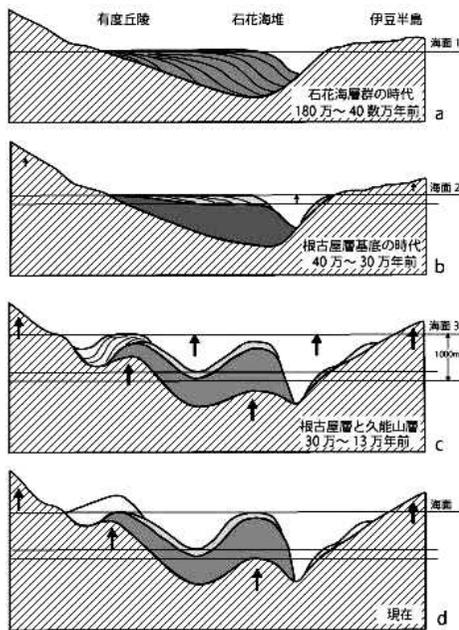


図1. 駿河湾の形成史.

め立てられた堆積物が石花海層群にあたる。そして、約40万年前には海水準上昇とファンデルタの形成により根古屋層基底が形成された(図1b)。引き続き起こった陸側と石花海堆の大隆起とそれと並行した段階的な海水準上昇によって、石花海海盆は東側から西側に段階的に沈水して、石花海北堆は孤立した。有度丘陵に根古屋層と久能山層が堆積したとき、その沖合から有度丘陵地域に南西から北東に傾く安倍川のファンデルタが広がった(図1c)。久能山層の堆積後も有度丘陵の南側はさらに上昇して北側に傾く丘陵が形成され、石花海海盆と中央水道は隆起からとり残されて深い海底となった(図1d)。

今から約40万年前以降に起こった島弧の大隆起運動と海水準の1,000mにおよぶ上昇によって、駿河湾とそれをとりまく山地と現在の駿河湾の地形のほとんどが形成した。そしてその地殻と海水準の上昇によって、同時に日本列島などの島弧の大陸斜面も形成された。

講演 2

メガマウスザメのふしぎ

田中 彰 (東海大学海洋学部)

メガマウスザメ *Megachasma pelagios* は1976年に米国ハワイ沖でシーアンカーに絡まり、初めて捕獲された。その後、ハワイの Bishop 博物館の Taylor らに

より詳しく研究され、1983年に新科、新属、新種として報告された。捕獲された個体は全長466cmの雄であり、このような大型脊椎動物が20世紀後半になって発見されたことが大きな話題となった。捕獲されてから7年もの歳月を要し、新種であるということが確認されたのである。それではなぜ、それまでにメガマウスザメは発見されなかったのでしょうか？

このサメを詳しく調べると大きな口が前端に形成されており、歯が非常に小さく、また鰓耙があることが分かった。このことから本種がプランクトン食性であり、また体色から外洋の中深層に生息していると考えられた。ジンベエザメやウバザメを除く多くの外洋性のサメ類は肉食性が強く、マグロ延縄漁業や巻網漁業などで混獲されている。本種は上記のことから餌で釣るマグロ延縄漁業では漁獲されないために発見が遅れたと考えられる。しかしながら、近年のメガマウスザメの出現・捕獲は沿岸域での座礁や定置網への迷入であり、その発見数は70近くにもなっている。では一体なぜメガマウスザメの出現が急激に増えたのであろうか？日本からの記録が多いことから、1980年以前にも定置網に入っていたら水族館関係者や大学研究者には情報が伝わっていたらと推測されるが、そのような情報はなかったようである。それではなぜメガマウスザメが急に沿岸域に出現するようになったのであろうか？沿岸域において本種が餌とするプランクトンが急激に増えたのであろうか？低次生産におけるそのような急激な変化は考え難い。では一体出現の増加要因は何であるのか。一つの仮説を設けてみた。それは捕食者と競争者の減少による個体数の増加である。すべての動物は食う-食われる関係の中で生活している。メガマウスザメは全長6mにもなる巨大なサメである。このようなサメが他の大型動物から襲われることはあるのであろうか？小さな歯をもつ本種は他の動物から襲われた際には反撃できるのであろうか？捕食者となるような動物は減少したのであろうか？一方、競争者となるメガマウスザメと同じような餌生物；マクロプランクトンやマイクロネクトンを摂餌している動物は減少したのであろうか？これらのことを考慮しながらメガマウスザメの出現の増加について考察したい。

講演 3

師崎層群の硬骨魚類化石相 — 深海魚を中心に —

大江文雄 (奈良文化財研究所埋蔵文化財センター)

伊勢湾に面する愛知県知多半島南端部は海拔70~90

mの台地状をなし、中部中新統師崎層群の泥岩、シルト岩、砂岩からなる海成層によって形成されている。その層厚は1000m以上とされ、周囲の一志層群、瑞浪層群、富草層群の堆積層よりも南に位置し深い堆積場で堆積した岩相を示している。1985年～1989年にかけて国のパイロット事業により半島の南端部で農業用地のための大規模な造成工事が行われ、台地のあちこちに新しい崖が現れて、従来化石が少ないと思われていた知多半島で多くの化石が発見され始めた。特に南知多町大泊内の造成地では豊浜累層 (Toyohama Formation) の凝灰質泥岩層から今までに発見されたことのない深海のヒトデ類のプリシガヒトデ *Himenodiscus* sp. や、ウニ類のナマハゲフクロウニ *Phormosoma bursarium* Agassiz が見つかった。更に、同町岩屋の山海累層 (Yamami Formation) の凝灰質砂岩層の中からは大量の深海生物の化石が発見された。ウミユリ類、甲殻類、貝類、魚類等の多彩な深海生物が1500万年という時を経て地質時代 (中部中新世) のタイムカプセルから一挙に飛び出した。これらは化石研究に熱心な東海化石研究会の人達により市民レベルでの研究が始まった。組織的に丹念に採集され、地質調査がなされて、専門家の指導援助を受けながら、その成果は1993年に「師崎層群の化石」297p.として報告された。こ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。山海累層からのタイムカプセルの素晴らしさは深海の生き物が完全な形で保存されていることである。軟らかい体をもつウニやヒトデだけでなくハダカイワシなどの深海魚が発光器まで保存された状態の良さはこれらを包含する凝灰質砂岩層の堆積メカニズムに原因する。浅海域に堆積された陸からの砂泥堆積物は時に地震、津波、暴風などによる振動や衝撃によって崩されて、乱泥流 (混濁流) となってさらに深い堆積場に運ばれる。そこは大陸棚の先端であったり、より深い斜面である。この乱泥流は流れ下る海底の岩や底生生物を丸呑みにして、水中に遊泳する魚類や哺乳動物まで巻き込んで一瞬のうちに海底深くに達し再堆積してタービダイト (Turbidite) を形成する。乱泥流の末端では細粒の粘土・シルト・砂・植物片からなる薄層が還元状態の下で形成される。南知多町岩屋の崖ではこのタービダイト砂岩層の繰り返しを観察できる。Y4凝灰質砂岩層からは多くの深海魚化石が産出した。それらは底棲性のカレイ類、ソコダラ類、カサゴ類、遊泳性のソコギス類、小型で垂直回遊をする発光器を持った小型魚類 (マイクロネクトン) が主体である。また、表層遊泳種であるサバの一種チタヤセサバ *Scomber* sp. が産出する。生息深度で特記されるのはトカゲギス科のト

カゲギス *Aldrovandia affinis* (Günther) とソコギス科のキツネソコギス *Cf. Notacanthus abboti* Fowler の2種である。前者は水深700～2000mの陸棚斜面の低層を遊泳している魚種である。また、キツネソコギスは329～774m (Fishbase, 2015) から記録されている。これらの化石からタービダイト凝灰質砂岩層の堆積深度は異常に深いことが推定できる。

分類群

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

ホウライエソ科 Chauliodontidae

ギンハダカ科 Phosichthyidae

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 Scorpanidae

スズキ科 Percichthyidae

サバ科 Scombridae

タチウオ科 Trichiuridae

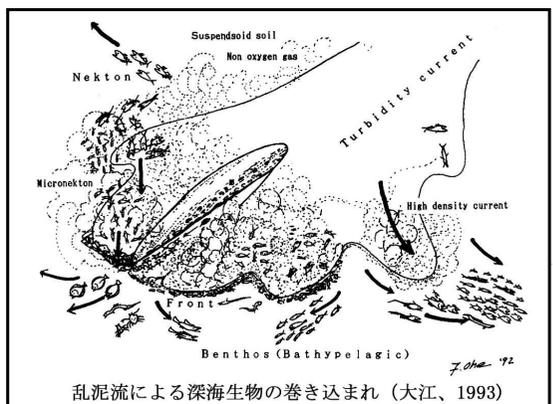
カレイ目 (Pleuronectiformes)

カレイ科 Pleuronectidae

参考文献

東海化石研究会 (1993), 師崎層群の化石. 297p.

Fishbase (2015), <http://fishbase.org./summary/22628>



乱泥流による深海生物の巻き込まれ (大江, 1993)

分子系統と形態観察から探る 深海性クモヒトデ（棘皮動物門）の進化

岡西政典（京都大学・瀬戸臨海研究所）

現生で5綱が知られる棘皮動物門は、我々と同じ新口動物に属し、五放射相称の体制、炭酸カルシウムの骨格というユニークな特徴を持つ。古生代カンブリア紀より20綱の化石記録が豊富に産出し、左右相称性の進化や、絶滅イベントを検討する上できわめて重要な動物群である。クモヒトデ綱は、「クモヒトデ目」と「ツルクモヒトデ目」の2目20科（亜科）約2100種に分類される。砂泥中、転石下、サンゴなどの他の動物体上といった様々な環境に生息するが、その多様化の進化過程は不明である。ツルクモヒトデ目は祖先的なクモヒトデと考えられ、深海性、絡着性、そして多数回二又分岐する腕、という特徴をもつ。このため本目は、クモヒトデ綱の系統進化を解明する鍵であるとともに、生物の深海適応の解明や、生物地理学的な研究の格好の対象である。しかし、採集が困難で記載が少なく、従来の分類形質が不確実であるといった問題点があり、進化研究の基礎となる系統分類が混乱している。

そこで演者は、タイプ標本の観察と、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いた体内の骨片の観察も考慮した、①種や属の記載分類の整理を行うと共に、分子系統解析による②ツルクモヒトデ目の科階級群の再編を行った。そして、これらの系統分類学的知見に基づき③目内における腕の分岐の進化の考察を行った。

- ① 国内外の博物館所蔵標本と新規に採集した標本併せて約2500個体を詳細に観察するとともに、43属117種（現生種の約62%）のタイプ標本との比較を行った。SEMによる微細骨片の観察から、成長に左右されない安定した分類形質を認め、目内に14種の同種異名を確認した。さらに1未記載属を含む7未記載種を認め、全体で49属178種に整理された。
- ② 83種（現生種の48%）の分子系統樹を作成したところ、一部のクレードで従来の科の分類体系と矛盾が生じた。研究①による「骨片形質に基づく体系」が分子系統樹と一致したため、新上科、新科、新亜科の設立を伴う新分類体系を提唱した。
- ③ 研究②より、本目において腕の分岐は派生的な形質であると推測された。西太平洋海域の約950件の既知の採集情報を取りまとめると、約40m以浅に分布する種は腕が分岐する種のみであった。このことから、深海に生息する腕が分岐しない本目の祖先

種から、テヅルモヅルと呼ばれる腕が分岐する種が派生し、浅海へと進出したと考えられる。腕が分岐しない種はヤギ類などのサンゴの体の上から移動しないのに対し、腕が分岐する種は、腕をメッシュ状に広げ効率的に餌を獲得するため自由生活を行い、浅海へと進出した。今後のクモヒトデ類の進化研究においては、各環境における生息状態や行動も考慮に入れる必要がある。

このように、形態、生態、分子データなどを複合的に扱うことで、深海という極限環境を行き来するクモヒトデの進化の様子が見えてきた。本講演ではこの他、最近研究を進めている分子系統地理や、 μ CTを用いたクモヒトデの新観察法、並びに、日本国内より初めて発見されたツルクモヒトデ目の骨片化石などについても触れてみたい。

一般講演

0-1 ヒトの永久歯における外套象牙質の形成面の形態と元素組成に関する進化学的考察

高橋正志（日本歯科大学新潟短期大学）

後藤真一（日本歯科大学新潟生命歯学部）

ヒトの永久歯における未咬耗歯と高齢歯の外套・中層・深層象牙質の組織構造と元素組成の違いについて検討した。抜去後ただちに10%中性ホルマリンで固定した、ヒトの未咬耗と高齢者の永久歯を使用した。咬頭頂を通る頬舌側方向の研磨標本を作製し、偏光顕微鏡で観察した。同一標本をNaOClで脱有機し、定法によりS-800型走査電顕（日立）で観察した。歯根形成途中の永久歯の縦断研磨標本を作製し、NaOClで脱有機して、歯髓腔側から象牙質の形成面の形態を走査電顕で観察した。無処理の未咬耗および高齢者の永久歯の縦断研磨標本で、各部位・層位の象牙質の元素の重量比率を、JXA-8900型EPMA（日本電子）で定量分析した。

外套象牙質では象牙細管が、多数の細い枝に分岐していた。外套象牙質の最表層の形成面には直径数 μ mの顆粒状構造物がみられ、これが外套象牙質中に埋め込まれていくように観察された。この顆粒状構造物は、ヒトの齶蝕による修復象牙質およびイモリの歯足骨の形成面にみられたものに類似していた。未咬耗歯の外套象牙質では中層象牙質よりも、Ca・Pの含有率が低く、C・Naの含有率が高かった。高齢歯では、すべての部位・層で、未咬耗歯よりもMgの含有率が高かった。Fの含有率は全体的に低く、一部の部位・

層で高かったが、明瞭な傾向はみられなかった。Ca・P・Cの含有率から、外套象牙質は中層象牙質よりも石灰化度が低く、有機物の含有率が高いと推察される。高齢歯では象牙細管中にマグネシウムフィトリッカイトが形成されるために、未咬耗歯よりもMgの含有率が高いと考えられる。ヒトの象牙質の組織発生では、下等脊椎動物の象牙質の段階の前に、歯足骨のような、骨と象牙質の中間段階が存在する可能性が示唆された。

〇-2 天然アパタイト結晶を用いた骨補填材料の標準試料の可能性

三島弘幸 (高知学園短期大学・医療衛生学科歯科衛生専攻)
見明康雄 (東京歯科大学・組織・発生学講座)
松本由樹 (香川大学農学部応用生物学科)
寺林 優 (香川大学工学部安全システム建設工学科)
新藤恵美 (東京都市大学機器分析室)
大久保厚司 (日宇歯科医院)

目的：天然鉱物としてのアパタイト結晶は色調に変化があり、組成に変異がある。天然アパタイト結晶を解析し、生体アパタイト結晶との組成や超微細構造の類似性や違いを探索し、生体の硬組織の石灰化の標準試料の可能性を探ることを目的とする。骨補填材の結晶性が生体の骨と同等のものかを評価する標準試料として活用できるかどうかを検索することも目的とした。

方法：材料は天然アパタイト結晶で色調の異なる結晶を選んで、研究を行った。産地はメキシコ（黄色）、コロンビア（ピンク色）、ブラジル（青色）、ブラジル（灰緑色）の4種である。天然アパタイト結晶の分析は、EPMAを用いて成分の定性分析と定量分析を行った。また、X線回折装置とラマン分光分析装置での結晶の解析を行った。

結果・考察：EPMA分析では、天然アパタイト結晶の断面に多くの空洞ないし他結晶のインクルージョンが観察された。EDSおよびWDSによる分析では、全てのサンプルからFが検出され、Fluorapatiteであることが示された。また他の含有元素としてSi, O, Cl, S, Ca, P, Na, Mn, Mg, Al, K, Fe, Th, Baが検出され、色の違いにより含有元素および元素比が異なっていた。面分析の結果、透過性の高い結晶ではこれらの元素が比較的均一に分布し、一部にインクルージョンがみられ、灰緑色結晶ではインクルージョンが特に多く観察された。また、インクルージョン結晶としてThSiO₄, CaSO₄, SiO₂, Ca₂MgSi₂O₇, BaSO₄, CaCO₃等が考えられた。X線回折法においてFluorapatiteと同定された。ラマン分光分析では、天

然アパタイト結晶はFluorapatiteと同定した。リン酸基PO₄³⁻のピーク値(v₁)は、天然アパタイト結晶では964-967cm⁻¹であり、Fの含有によるピークシフトと考えられた。骨組織のPO₄³⁻のピーク値は4種類が報告されている(Penel et al., 2005)。v₁: 960 cm⁻¹, v₂: 430 cm⁻¹と450 cm⁻¹, v₃: 1035, 1048, 1073 cm⁻¹, v₄: 587 cm⁻¹と604 cm⁻¹である。その4種のピークは天然アパタイト結晶でも確認でき、骨代替材料の人工材料をインプラント後に、その周囲に形成される骨組織の結晶成熟度の比較対照試料としての可能性が示唆された。レーザーラマン分光装置の分析では、東京都市大学機器分析室の吉田明先生に援助いただいた。本研究は東京歯科大学共同研究プロジェクト研究費と科研費基盤研究C(23592727)の助成を受けた。

〇-3 伊豆半島は南から来たか？

柴 正博 (東海大学海洋学部博物館)

伊豆半島がフィリピン海プレートにのって南から移動してきて日本列島に衝突したという仮説は、Matsuda (1978) によって提案され、丹沢地塊の衝突(Niitsuma and Matsuda, 1985) や多重衝突説(Soh, 1986; 天野, 1986) へと発展し、一般にも広く知られている。しかし、伊豆半島は本当に南から来たのだろうか。

伊豆半島が南から来た根拠のひとつには、大型有孔虫レピドシクリナが伊豆半島では鮮新世まで生き残ったということ(土, 1984)がある。しかし、伊豆半島は現在でもサンゴ礁があり、本州弧が隆起した中期中新世以降も大きな河川がなかったために、鮮新世までレピドシクリナがすむサンゴ礁が形成されつづけたと考えられる。また、伊豆半島の衝突で足柄層群が形成したという説(北里, 1986)については、足柄層群の形成が伊豆半島の西側の庵原層群や小笠層群と同時に同じようなファンデルタとして形成されたことから、それは伊豆半島の衝突ではなく日本列島の島弧の隆起運動によるものと考えられる。

伊豆半島は今から約180万年前ころに隆起して陸上となり、その北部では約100万年前から40万年前に天城山や達磨山などの陸上火山が噴火した。この隆起運動と火山活動は、伊豆半島だけでなく伊豆半島をとりまく地域とも共通している。また、伊豆半島の鮮新世の貝化石と古地磁気の試料(広岡, 1984)は、伊豆半島が南にあったことを必ずしも示していない。

伊豆半島と伊豆諸島には、海を渡れない昆虫や陸貝(シモダマイマイ)、それにトカゲ(オカダトカゲ)

やヘビ（マムシヤシマヘビ）などのさまざまな動物が生息する。高桑（1979）によれば、伊豆諸島のカミキリとトカラ列島のそれとは、密接な関係があり、共通するいくつかの固有種が両地域に分布するという。また、伊豆諸島の固有種とされる陸島のイジマムシクイとアカココは、トカラ諸島のものは遺存種の可能性があるという（西海，2009）。さらに、御蔵島と神津島にしか生息しない固有種のミクラミヤマクワガタ種は、中国南部に分布するラエトゥスミヤマやパーミヤマと同じ種群にふくまれ、ミトコンドリア DNA 分析でも中国のこれら2種に近縁であるという（荒谷，2009）。

伊豆諸島の植物相もふくめ、伊豆半島と伊豆諸島に生息する生物の存在からも、伊豆半島と伊豆諸島は南から移動して来たものでないと考えられる。すなわち、これらの生物は、後期中新世～鮮新世に日本本土から南に延びた古伊豆半島を渡ったものが、前期～中期更新世（約180万年前～40万年前）までの間に日本列島と海で隔てられた古伊豆島に隔離されて、固有化したものと考えられる。そして、今から約60万年前に古伊豆島は本土と一時的に陸つづきになり、約40万年前に完全に陸続きとなり、現在の伊豆半島となった。



〇ー4 ベルー産ナガスクジラ類化石に見られるサメ類のバイトマーク

高桑祐司（群馬県立自然史博物館）

高橋千綱（群馬県立自然史博物館 [高校生学芸員]）

群馬県立自然史博物館には、ペルーのピスコ層から産出したナガスクジラ類の全身骨格化石（GMNH-PV 159）が展示されている。この全身骨格の周囲（主に頭骨と左腹部）から、ネズミザメ科に属するハスタリスザメ “*Isurus*” *hastalis* の歯が産出し、その一部（16点）は産出した状態で骨格化石の周囲の母岩中に保存されている。また、それらのうち1本は頭骨に食い込んだ状態であることも確認された（高桑，2014）。

その後、2014年度になって、群馬県立自然史博物館の「高校生学芸員」となった高橋と共に、このナガスクジラ類化石の他の骨に関してもバイトマークの有無、ならびにその分布について調査を実施したので、その概要を報告する。

調査の結果、左肩甲骨、肋骨、腰椎、血道弓などに確認された骨表面の傷跡については、先行研究（Cigala-Fulgosi (1990), Bianucci et al. (2010)）によって報告されたサメ類のバイトマークの形状分類と基本的に類似していることから、これらをバイトマークとして認定した。中でもハスタリスザメの歯が密集

していた左腹部の肋骨では、単独の肋骨に複数のバイトマークが確認されるなど、頭部とともにその存在が顕著であった。

一方、先述の先行研究2例では、サメ類によるバイトマークの形状分類について、骨表面に見られる形状と推定される歯の動きを元に4タイプに区分していた。しかしながら、今回の研究では、4タイプのうち1つを除いて確認できたが、それらの他にサメの歯が骨に突き刺さった状態のもの、あるいは歯冠先端が折れ、骨の中に残存してしまっものが複数確認された。このことから、このような突き刺さったものを新たなバイトマークのタイプとして認めることとした。

〇ー5 本州中部の漸深海堆積層（下部中新統）産のクモヒトデ類2種

石田吉明（東京都在住）

藤田敏彦（国立科学博物館）

Ben Thuy（ルクセンブルグ自然史博物館）

本州中部の下部中新統より、2種の保存の良いクモヒトデ類が発見された。これらはニホンクモヒトデ科の現生種と同定された。これまでクモヒトデ類の現生種の化石は、*Ophiura sarsii sarsii* Lütken 1855（キタ

クシノハクモヒトデ) の上部中新統からの化石が最古の記録(約10Ma)とされていたが、今回の2種の化石が最古の記録(約17Ma)となる。

Ophiomusium lymani Thomson, 1873 (ライマンクモヒトデ) : 三重県大井層(一志層群)から75個体の体化石と、盤から分離した長い腕が数多く発見された。盤の反口側中央部の盤鱗が細かく、口棘が長方形で互いに接し、口楯が五角形、輻楯は大きな三角形で互いに離れ、背腕板は小さな三角形、腹腕板は腕の基部に3個のみ、触手孔は腕の基部に2対のみ、腕針は短い。これらの形態から本種と同定された。

Ophiosphalma cancellata (Lyman, 1878) : 静岡県志太層(大井川層群)から1個体が発見された。観察出来るのは口面のみだが、盤鱗が細かく、口楯は基部側が尖った三角形、口棘は四角形で互いに接し、腹腕板は盤内のもは五角形でその先では三角形、触手孔は腕の基部に3対のみ、腕針は短く3本である。これらの形態から本種と同定された。

志太層産 *Ophiosphalma cancellata* の化石は本属における初めての化石記録となる。今回の記録から、これら両属は少くとも前期中新世には分岐していたことになる。*Ophiomusium* 属と *Ophiosphalma* 属は腕基部の触手孔の数のみで区別される近縁な属である。*Ophiomusium* 属は三畳系~新第三系に数多くの化石記録があるが、触手孔の数に基いて同定されているものはオランダやベルギーなどの上部白亜系の2種のみすぎない。その他の多くは分離した側腕板や保存の悪い体化石であり、触手孔は確認されていない。したがってこれまで *Ophiomusium* 属と同定された化石の中にも *Ophiosphalma* 属が含まれている可能性がある。大井層産 *Ophiomusium lymani* の多くは長い腕が残されたまま、各個体が接触し重なり合った産状を示していた。同種の現生個体は高密度で生息している(3-11個体/m²)ことから、大井層の化石は、高密度で生息していた個体が、それほど遠くない場所に流されて急速に埋積されたものと推定される。これらの腕はあまり曲がっておらず、*Ophiura sarsii sarsii* 化石などで観察される埋没時の脱出姿勢と考えられる左右対称の姿勢を示す個体もない。同種の現生個体の腕を解剖して観察した結果、腕を大きく曲げることはできないことがわかった。そのため、堆積物に埋もれた際に脱出行動はとれなかったものと考えられる。

大井層と志太層は共産する化石から漸深海帯の堆積物と推定されている。*Ophiomusium lymani* と *Ophiosphalma cancellata* は現生では漸深海帯に生息しており、前期中新世より同様の深度に生息していたと推定される。

〇-6 北海道三笠市の白亜系三笠層産螺旋状生管化石

小幡喜一(埼玉県立熊谷高校)

絹川喜隆(神戸市在住)

2010年6月、絹川が北海道三笠市の桂沢湖北方の露頭下の砂質黒色泥岩の転石のなかから、螺旋状生管化石を発見した。ここに露出する地層は三笠層 Tb 下部(白亜系セノマニアン)の、HCS 砂岩・砂質シルト岩互層(内側陸棚)で、三角貝、イノセラムスなどの二枚貝、巻貝、ウニ、そしてアンモナイトなどが沢山含まれ、有名な化石産地となっている(安藤ほか, 2007)。

この螺旋状生管化石は二重のコイルのような螺旋を呈し、全体の大きさは直径約13mm 高さ約18mm の円筒状である。両端に生管の断面が見られることから、断片であると考えられる。生管は再結晶した方解石からなり、外径2.0~2.4mm, 内径0.9~1.5mm, 厚さ約0.2mm。内壁面は滑らかで、断面は円形を呈し、母岩と同様の砂質黒色泥岩で充填されている。外壁面の断面も円形で、幅0.1~0.2mm の弱い輪肋が見られる。これが直径9.6~11.4mm のコルク栓抜き状のループを描き、螺旋の軸は両端でややずれている。螺旋を描く生管は同じ直径・ピッチのものが2本あり、互いのコイルのピッチの間に入っている。そして、一方がわずかに細いようにも見える。

螺旋状の生痕化石としては *Gyrolithes* Saporta, 1884 が知られているが、これは1本の螺旋を描くものである。二重螺旋を描くものには *Lapispira* Lange, 1932 があるが、これは互いのコイルの間に密着してはいるのではなく、直径の異なるコイルが間隔をとり内外に位置する。また、これらの生痕化石には石灰質の管はない。

管棲多毛類のケヤリ科・カンザシゴカイ科は石灰質生管をつくる。このうち螺旋状の石灰質生管をつくるものは、カンザシゴカイ科である。Jäger (2011) がフランスの下部白亜系から報告したカンザシゴカイ科カンザシゴカイ亜科・ウズマキゴカイ亜科には、北海道三笠市で発見された螺旋状生管化石とやや類似するものがある。

文献

安藤寿男・栗原憲一・高橋賢一(2007) 蝦夷前弧堆積盆の海陸断面堆積相変化と海洋無酸素事変層準: 夕張~三笠。地質学雑誌第113巻補遺, 185-203。

Jäger, M. (2011) abellidae, Serpulidae and Spirorbinae (Polychaeta Sedentaria) from the Barremian (Lower Cretaceous) of the Serre de Bleyton (Drôme, SE France). Ann. Naturhist. Mus. Wien. Serie A, 113: 675-733.