

第14回(通算106回)化石研究会総会・学術大会講演要旨

普及講演

先カンブリア時代の生きものたち
—動物の起源と進化—

大森 昌衛(麻布大・名誉教授)

地球の先カンブリア時代というのは、地球誕生から5億4千万年前までの時代で、冥王代・始生代・原生代の三つに区分されている。この時代の生物の記録はきわめて乏しい。しかし、最近この時代の地層から細菌生物や下等な生物の化石が発見され、生物進化の過程が明らかにされつつある。その結果、先カンブリア時代には、①生体をつくる分子の進化(化学進化または分子進化)、②原始細胞の出現から細胞内器官の進化(核のない原核細胞から真核細胞への進化)、③細胞の形態進化、④多細胞動物の進化、といった生物進化の重要な初期段階がこの順に進行していることが明らかにされている。

とくに、1947年にはオーストラリア南部のエディアカラ付近の6億年前の地層から、クラゲやウミエラの仲間を主とする多数の大型の動物化石群が発見され、エディアカラ動物群と呼ばれている。その後、これに似た動物群が、南アフリカやロシアの中央台地、北欧などの世界各地で同じ頃の動物化石が発見されている。そのため、地球上における大型動物の出現は先カンブリア時代の後期にさかのぼることになった。最近になって、中国の8億年前よりも古い地層からゴカイの仲間のような大型動物の化石が発見され、出現の時期がさらに古くなる可能性を示している。

これらの大型動物はいずれも、背骨はもとより硬い殻や甲皮をもたない柔らかい体のものだけであって、次の古生代初期のカンブリア紀になって、初めて三葉虫や腕足類のような硬い殻や甲皮をもった仲間が出現している。とくに、カナダのバージェス付近の5億1千万年前の地層からは、三葉虫や貝類のほかに多数の原始的な節足動物の仲間の化石が発見され、バージェス動物群と呼ばれている。そのなかには、ナメクジウオに似た脊索動物の化石も見られる。このような動物の進化が地球環境のどんな変化に対応して起こったのが問題とされている。

この講演では、先カンブリア時代から発見されている化石の内容と年代区分を紹介し、カンブリア紀にかけての大型の動物の起源と進化について解説したい。

会長講演

日本産古生代魚類化石とG. R. Case標本

後藤 仁敏(鶴見大・菌)

アメリカ合州国のニュージャージー州リッジフィールドに住む建築デザイナー・Gerard Ramon Case氏は、軟骨魚類化石の研究者としても世界的に有名である。“A Pictorial Guide to Fossils”(1982)などの著書をはじめ、80余篇もの学術論文をものにしていく。

このようなCase氏の30数年におよぶ脊椎動物古生物学に対する功績に対し、1992年に米国古生物学会から“The Harrell L. Strimple Award”という名誉ある賞が贈られた。

氏は、化石研究会にも、当時唯一の外国人会員として入会していただいたこともあった。また、1991年10月と1993年9月に、譲渡された標本の整理のために来日され、お会いして親交を深め、日本産の魚類化石標本の同定をしていただいた。

神奈川県立生命の星・地球博物館では『Gerard Ramon Case軟骨魚類化石標本目録』として『第1集・古生代軟骨魚類化石』(1994)と『第2集・中生代・新生代軟骨魚類化石』を出版し、その一部を展示している。この目録に収められたCase氏の軟骨魚類化石標本は、世界有数の第一級コレクションである。

日本でも大倉正敏氏をはじめとするアマチュア古生物学者により、次々と中生代魚類化石が発見されている。デボン紀の地層からは板皮類の皮甲が、石炭紀・ペルム紀の地層からは板鰓類・ベタロドゥス類・コクリオドゥス類の歯が報告されている。これらの化石の研究において、文献だけでなく、比較できる標本が身近にあることは私たち日本の魚類化石研究者にとって計り知れない励みとなっている。世界有数のコレクションであるCase標本が、わが国の軟骨魚類化石の研究の進歩に果たす役割は、きわめて大きい。

最後に、永年にわたりこのような膨大な標本を集められたCase氏、整理されて目録を作成された神奈川県立博物館の関係者各位に深い感謝の意を表する次第である。

特別講演 1

The Mechanism of Calcification Determines
Recognition in the Fossil Record

Miles A. Crenshaw¹ and A. Conrad Neumann²

¹Dental Research Center and ²Curriculum in Marine
Sciences, Univ. of North Carolina, Chapel Hill, NC
27544, USA

Biom mineralization was divided into two types, biologically induced and matrix mediated, by Lowenstam (1981) according to the degree of control the organism exercised on mineral formation. The type of biomineralization also determines the survival of the structure as a recognizable record.

Currently, about 90% of the carbonate production in the Bahama Bank is biologically induced aragonite formed by algae. Because of the poorly organized microstructure of this aragonite and the lack of a matrix that holds it together it rapidly disintegrates into the mud fraction. Molluscan shells and coral skeletons which are matrix mediated are buried in this mud as fragments large enough to be recognized. The preservation of the carbonate structure does not strictly follow the Sorby principle because coccoliths are discernible in the aragonite mud. This means that in the fossil record matrix mediated mineralization is over represented.

特別講演 2

珊瑚礁の発達と地球環境

濱田 隆士 (神奈川県立生命の星・地球博物館館長)

1. プロローグ

地球環境問題の深刻化と共に、CO₂ 増による地球温暖化に関連し、CO₂ sinkとして珊瑚礁がいかに機能しているか検討が加え始められた。

一方、環境指示生物礁としての珊瑚礁の生態学的、古生態学的、地史的意義をより一層明確にする必要も出てきており、北限を含む日本列島周辺の黒潮域はその絶好の研究の場を形成している。

2. 珊瑚礁の地史的展開

カンブリア紀におけるサンゴ? の出現
生物体によるCaCO₃ 沈着作用の急激な進展を支えている

オルドビス中期から床板サンゴ類、分裂サンゴ類が造礁機能

造礁サンゴ類中心のbiohermとbiostrome (併せて大規模のcarbonates bodiesの形成)

デボン紀頃から四放サンゴ類 (ルゴウサ類) の重要性-石油形成との関連-

ペルム紀末の生物危機で四放サンゴ類が絶滅し、礁形成中断、三畳紀中期に第二の造礁期が六放サンゴ類を中心に始まる

ジュラ紀後半-白亜紀にかけて石油形成に大きく関与

白亜紀末の生物危機にサンゴ礁生態系は大きな痛手を被っていない

新生代前期に造礁力やや後退

新第三紀中新世の中期に、日本列島をはじめフィリピンプレート上の諸島 (後の丹沢層群や伊豆半島) に珊瑚礁が広く発達

後氷期のclimatic optimum (縄文早期-前期) に造礁サンゴ類の分布やや拡大

3. 造礁サンゴ類の生態学

一般論として、サンゴ礁はサンゴだけでなく多様な生物群の複合体であることの認識

日本列島は南北に長く伸び、黒潮域に囲まれるので、珊瑚礁形成ならびにサンゴ類の分布北限に関しハワイを抜いて抜群の研究地

北限における生態

表層水温の低下を嫌い、やや深い風当たりの弱い入江に生息する特徴

造礁サンゴ類分布が著しく高緯度側にシフト

群体の形成や産卵・幼生放出条件

東京湾-勝山沖-での調査実例 [ビデオ上映]

造礁サンゴ類分布のフロントにパイオニア種が存在する-キクメイシモドキ (*Oulastrea crispata*) の重要性

4. CO₂ sinkとしての造礁性サンゴ類の役割

サンゴ類のフレームを基にするcarbonate bodiesの地史的消長を見ると、大きな時間ファクターのもとで確実視される

短期間調査や局所環境調査、あるいは*in vitro*実験もしくは理論上での化学反応論的評価には慎重を要する

N系を初めとする様々の生体物質の出入りに関し、より包括的な調査・検討が必要 [ビデオ上映]

5. エピローグ

相模湾は東京湾、駿河湾、能登半島と並んで、造礁サンゴ類分布条件の調査に最高の地理的、海況的条件を具えている

真鶴半島三石を中心に、今後の調査結果が期待される

気候変動を敏感に反映した成育条件の揺らぎが検出されるであろう

一方、地球規模でのサンゴ礁環境の保全や研究も急務である

日本の外務省を中心に、Palau群島にそのような趣旨で国際研究施設の建設が計画されている

bio-geo interaction systemsの探究をもっと組織化して進展させる必要がある。

特別講演 3

日本列島沿岸域に生じた約7500年前のイベント

松島 義章 (神奈川県立生命の星・地球博)

1. 縄文海進に伴う温暖種

約6500~5000年前の縄文海進最盛期は海面が高いだけではなく、温暖な環境であったと言われている。この点を支持するように東京湾沿岸の貝塚や海成沖積層からはハイガイやシオヤガイなど南関東には生息していない亜熱帯種が産出する。さらにこの時期の三浦半島西岸や房総南部には、ハイガイやシオヤガイのみならずタイワンシラトリガイ、チリメンユキガイ、カモノアシガキ、ケマンガイやヒメカニモリなどの熱帯種が分布し、当時の沿岸環境が温暖であったことを物語る。これらの種は、いずれも現在の南関東より海水温が明らかに高い地域、紀伊から沖縄付近、あるいは台湾以南の熱帯域に生息している。このように現在の貝化石の産出地より、高水温の場所に生息している種を、化石産出地域における温暖種と呼ぶ。ハマグリ、シオフキやウネナシトマヤガイは南関東をはじめ本州では普通にみられる温帯種であるが、北海道沿岸では縄文海進最盛期だけに限られて生息した貝で、これらは北海道における温暖種である。

2. 南関東における温暖種の出現と消滅

南関東の温暖種は、各種の出現と消滅する時期の違いから2つのグループに分かれる。第1グループはハイガイ、シオヤガイ、コゲツノブエなどの貝類群で、約9500~8700年前に出現し、約5000年前ごろを境に急に姿を消すか、分布が限られてしまう亜熱帯種である。第2グループはカモノアシガキ、タイワンシラトリガイ、チリメンユキガイなど貝類群で、約6500年前から約4200年前ごろまでの短期間に見られた熱帯種である。

消滅時期については、亜熱帯種は熱帯種がまだ生存している約5000年前ごろに急に衰退しはじめる。これは水温の低下によるものではなく、縄文中期の海面低下に伴うもので、本種の生息域である内湾干潟が、三角州や沿岸流の発達により、急速に埋め立てられ消失していったことによるものである。一方、熱帯種の生息域は房総や三浦半島の南端など地形的に南へ突出

した地域に限られ、黒潮の影響を強く受け易い位置となっている。これらの地域には現在もまだおぼれ谷の地形が残されており、熱帯種の生息できる自然環境となっているが、分布していない。熱帯種の消滅は生息域の消失によるものでなく、約4200年前ごろの沿岸水温の低下によるものである。

3. 日本列島で明らかになった温暖種の消長

熱帯種群が南九州に出現するのは約7500年前であり、南関東には約1000年遅れて約6500年前より房総南端や三浦半島西岸に分布し、沼サンゴ種が形成されていた約6500~5500年前にかけ繁栄する。丁度この時期は、縄文海進最盛期と一致する。そして、銚子以北にまで分布域を拡げることはなく、約4000年前には全く生息しなくなり、南関東から消滅していった。沖合を流れる黒潮の影響が約7500年前には南九州であったのが、約6500年前になると北上して南関東に達し、約4200年前まで及んでいたこと示す。

亜熱帯種群は西南日本以南に分布の中心がある種から構成され、主要種のハイガイに注目してみる。ハイガイは南関東では約9500~8700年前に、仙台湾周辺では約7900~7600年前と、かなり早い時期に東北地方まで進出している。この約7600年前にはヒナガイやオオモノハナガイの亜熱帯種も、三陸海岸南部まで進出しており、この時期はかなり温暖化が進んだ様子を読みとれる。ハイガイが三陸海岸南部まで到達したのは、相当に遅れて約4500年前であり、これは縄文中期の貝塚からの出土で分った。一方、日本海側ではハイガイは約8000年前には八郎潟まで進出した。その後、さらに北上して津軽海峡を経由し太平洋岸へ進出した。本種は八戸の縄文前期の貝塚より出土しており、これは三陸海岸南部より数100年も早い海進最盛期にあたる。津軽暖流に乗ったハイガイは海進最盛期には下北半島から三陸海岸北部まで広く分布したことを示唆する。

北海道沿岸へ進出した温暖種は、本州沿岸に分布の中心をもつハマグリやシオヤガイ、ウネナシトマヤガイなどで、約7500年前には道南の函館と日本海岸側の石狩低地に出現した。さらに北上した温帯種群は、宗谷海峡を通過してオホーツク海岸から道東海岸へと、道西南端を起点に時計回りに進出していった。その時期は、東へ行くほどやや遅れて根室では約7200年前、釧路湿原では6900年前となる。その後、温帯種は釧路湿原では約5300年前まで広く分布したが、それ以降は急に見られなくなる。根室では約5400年前まで生息していたが、約5200年前には消滅する。道東海岸における温暖種は、海進最盛期前に進出してきて繁栄したが、その後、海進最盛期末には早くも消滅したことになる。

4. 温暖種からみた完新世における日本列島沿岸の海況変化

これらの熱帯種群、亜熱帯種群、温帯種群の3グループの分布から、日本列島における完新世の沿岸海況変化を求めてみる。

日本列島では約7500年前になると、熱帯種が南九州に、亜熱帯種が三陸海岸南部に、温帯種が道内の函館から石狩低地においてそれぞれいっせいに出現する。この時期から日本列島を北上する暖流の黒潮と、支流の対馬暖流の勢いが強くなったことを示す。このことはこの時期の海中気候の温暖化が急激であったことだけでなく、好適な環境が与えられれば、海洋生物群の分布の拡大が極めて急速に起るものであることを示している。

暖流の勢いが最も強まった海進最盛期の約6500～5500年前には、熱帯種は、南関東まで、亜熱帯種は本州北部まで、温帯種は、北海道東海岸までの道内全域に分布を拡げ進出した。この時期の対馬暖流は、一部が津軽海峡を通り津軽暖流となり、太平洋側へ出て本州岸に沿って下北半島から三陸海岸へと南下、あるいは道南の噴火湾から勇払平野へと北上する。道西岸を北上する対馬暖流の一部は、宗谷海峡を抜け宗谷暖流となってオホーツク海岸を東流し、知床半島から根室湾、さらに根室半島、あるいは国後水道を通して太平洋岸へ出て道東海岸に沿って東南下していた。したがって、当時の日本列島沿岸は暖流が洗い、完新世の中で最も温暖な沿岸環境となっていた。

海進最盛期末以降の寒冷化は、日本列島の中でも高緯度ほど早く始まる。最初に確認できるのは、約5200年前から始まった道東海岸でとらえられ、それは温帯種の消滅である。そして、約5000年前には道南海岸に及んでいる。この約5000年前ごろからの寒冷化は、道東・道南海岸と同様に、本州北部でもハイガイの消滅が対応している。南関東での寒冷化は熱帯種の消滅からみて、東北以北よりやや遅れて約4200年前以降となる。この傾向は南関東以南になると一層遅れており、伊豆半島では約2500年前以降となっている。したがって、各地で明らかになった温暖化の継続期間は、東北から北海道沿岸では約1000～1500年間、南関東では約2000年間、南関東以南では約2500年間以上に及んでいる。すなわち、高緯度ほど短期間であったことが分る。

一般講演A 1

成田市西北部の上岩橋層と木下層の古環境学的研究

大久保紀雄 (千葉県立生浜高)
武藤 博士 (私立芝高)
真野 勝友 (筑波大・学校教育)
成田層古環境団体研究会

調査地域には、下総台地を構成する下総層群の下位より、神崎層・上岩橋層・木下層が分布する。

上岩橋層は陸成の下部層と海成の上部層よりなる。下部層は堆積相と産出海藻遺骸から汽水性の蛇行河川河道堆積物とその氾濫原・後背湿地の堆積物と考えられる。上部層は下部層の造る海岸平野に海進が起こり形成されたため、数mほどの厚さの様な内湾浅海種よりなる貝層である「上岩橋貝層」にはじまる層相変化の乏しい海成層である。

木下層は、上岩橋層堆積後の20m以上の相対的海面低下による陸上浸食により形成された内陸の凹凸ある地形に海進が段階的に進行し形成された。木下層は、層相変化が激しい。木下層基底には多数の埋没谷が発見される。埋没谷の基底にはマガキ礁・干潟の堆積物がみられる。海進の進行にともない形成された波食台状にはイタボガキ礁がみられる。

一般講演A 2

静岡県掛川層群土方層 (鮮新—更新統) 産のクモヒトデ化石群集

石田 吉明 (都立一橋高)
田辺 積・伊藤 隆
蜂矢喜一郎 (東海化石研究会)

掛川層群土方層より、500個体を越える化石クモヒトデが産出し、以下の3科4属4種が固定された。

Ophiuridae : *Ophiura sarsii* Lütken, 1855.

Ophiozonella longispina (H.L.Clark, 1908).

Stegophiura stera (H.L.Clark, 1908)

Ophiacanthidae : *Ophiophthalmus* cf. *hylacanthus*

Amphiuridae : Gen. et sp. indet.

化石の産出した岩相はシルト岩と砂岩の互層で、化石は両層から密集して産出する。*Ophiura sarsii*はシルト岩層から250個体、砂岩層から75個体産出し、*Ophiozonella longispina*は砂岩層中のみから120個体産出する。その他の種は産出数が少ない。この産出個体数より、シルト岩層中のものは*Ophiura sarsii*が、砂岩層中のものは、*Ophiozonella longispina*が優占種となっ

ている。シルト岩層中の*Ophiura sarsii*は現地性の産状を示し、砂岩層中の*Ophiozonella longispina*は準現地性の産状を示すものが多い。産状と共産化石より、シルト岩層中の*Ophiura sarsii*は上部漸深海帯、砂岩層中の*Ophiozonella longispina*は浅海帯に生息していたと推定される。

一般講演A 3

鮮新世の古日本海における暖流の影響
—軟体動物群を中心として—

長森 英明 (新潟大・自然科学研究科)

鮮新世～更新世前期にかけて古日本海に繁栄した大桑万願寺動物群は、寒流系の動物群とされているが、特定の層準に暖流系種を含むことが認められている。暖流系種の産出は、古対馬海峡の開閉による、古日本海への暖流の流入に関連させて議論されている (Ogasawara, 1981; etc.)。本講演では、長野県北部に分布する鮮新統柵累層から産出した暖流系種の産状を例にして、軟体動物群に与える暖流の影響について検討する。柵累層の暖流系種は3層準より産出し、*Chama sp.*, *Placamen sp.*, *Petricola divergens*, *Cycladicama cumingii*が認められた。いずれも潮間帯 (N1)～準浅海帯 (N2)の深度に生息していた化石群集中に確認され、これより深い深度の化石群集には認められない。寒冷種は、暖流系種とは共産せず、暖流の流入による生息深度の規制を受けていた可能性が推定される。

一般講演B 4

NIHImageを使った貝殻成長線の数値処理

高安 克己 (島根大・汽水域研)

インターネットで入手できるフリーウェアのソフト、NIHImageを用いて、貝殻断面に見られる縞模様を数値化し、その強弱や周期性を検討するための簡便な方法について紹介する。あわせて、演者の用いているシステムとソフトの入手方法などについても紹介する。

一般講演B 5

Shell Microstructure of Late Miocene *Parreysia* sp.
(Mollusca, Bivalvia) from Siwalik of Nepal

Damayanti Gurung, Iwao Kobayashi (Niigata U., Science)

Abstract

The present paper is an attempt to study the microstructure of the freshwater bivalve mollusc from the Late Miocene bed of the Siwalik of Nepal. It is hoped that this study will provide some evidences about its growth environment and aid in classification.

Fossil specimens obtained from the above described strata are well preserved. There is very little replacement as well as deformation of the shell. The surface sculpture are distinct but the periostracum is not preserved. The sample was prepared by burying it in resin, and then cut and polished for observations under Scanning Electron Microscope.

The shell structure can be divided into three layers. The inner layer is composed of sheet nacre. It is thickly developed around the umbonal area. The middle layer is thicker posteriorly and is mainly composed of lenticular nacre. The piles are of several tablets high and normal to the shell surface. The outer layer is composed of aragonitic prismatic structure. This prismatic structure is very similar to composite prismatic structure in morphological view.

一般講演B 6

軟体動物殻体形成機構の分子生物学的検討
—アコヤガイとホタテガイの例—

佐俣 哲郎 (麻布大・生物研)

小倉 牧子 (麻布大・環境保健学研究所)

軟体動物の石灰化機構を分子レベルで明らかにするために、有機基質の構造と機能の解析および有機基質をコードしている遺伝子の解析を試みた。試料として、アラレ石からなるアコヤガイ真珠層と、方解石からなるホタテガイ葉状層および両種の殻体成分分泌に関与している生体上皮組織を用いた。

電気泳動、アミノ酸分析、結晶誘導実験などを行った結果、両種の有機基質の間には、組成・構造・機能に関して大きな違いのあることが分かった。とくに、ホタテガイから方解石結晶を誘導する成分が検出されたことが注目される。また、アコヤガイではアスパラギン酸が、ホタテガイではフォスフォセリンが、有機

基質と結晶核との橋渡しになる鍵を握っているようである。

遺伝子の解析にはcDNAクローニングを用い、現在、得られたクローンの同定を、免疫学的スクリーニングとプローブハイブリダイゼーションにより行っている。

クローニング実験の終了後、同定された遺伝子の構造から有機基質成分の構造解析を行い、有機基質と結晶核との関係を分子レベルで明らかにしたい。

一般講演 B 7

卵殻の構造と組成に関する比較生化学的研究

久保田陽子 (麻布大・獣医学研究科)

佐俣 哲郎 (麻布大・生物研)

卵殻は、無脊椎動物から脊椎動物までの多くの生物に見られる硬組織であるが、そのすべてが炭酸カルシウムからなる点で特異なものである。我々は、卵殻の形成機構の解明のために、有機基質の生化学的分析を行い、いくつかの新知見を得た。

分析試料にはニワトリの卵殻を用い、抽出した有機基質の電気泳動やアミノ酸分析を行った。その結果、この有機基質は、可溶性有機基質と不溶性有機基質に区分できるが、両基質ともにアスパラギン酸・グリシン・アラニンに富む点でよく似た組成を示し、約10kDから75kDにわたる多くの成分を含むことが分かった。このような組成上の特徴は、比較的高等な無脊椎動物硬組織(ウニ、軟体動物の進化した種など)中の有機基質からも報告されており、有機基質の進化を考える上で興味深い。

さらに、SEM観察により鳥類と爬虫類の卵殻の微細構造が互いに異なることが分かった。このことは、両網間での卵殻の形成機構を考える上で興味深い。

ポスター発表 8

生体apatiteの中心線を構成する

炭酸マグネシウム塩について

寛 光夫・中原 皓・久米川正好・

田村 典洋(明海大・歯)

阿部 義道(理研・表面解析)

生体内apatite結晶の核として存在する中心線(central dark line)には、炭酸マグネシウム塩類が存在することを報告した。今回、この炭酸マグネシウム塩類について、対照試料における炭酸イオンのラマン散乱を基に検討した。また化石に関連し、化石材料における中心線の消失についてあわせて検討した。骨の結

晶にみられる炭酸イオンのラマンピークは主に1120-1123cm⁻¹に検出される。対照試料では、炭酸イオンのピークは、(ドロマイト)1096cm⁻¹、(マグネサイト)1096cm⁻¹、(炭酸カルシウム)1087cm⁻¹で、Mg(OH)₂およびH₂Oが結合した塩基性MgCO₃は1120cm⁻¹であった。以上の結果から、生体apatite結晶の中心線を構成する炭酸マグネシウム塩は、容易に形成される塩基性MgCO₃と考えられる。さらに、塩基性MgCO₃はピークの強度低下を容易に引き起こすことからきわめて不安定な性状をもつことが認められた。故に、結晶核における中心線の消失は構成成分の炭酸マグネシウム塩の分解によることが示唆された。このことから、長い年月を経た化石材料では、結晶における中心線の構成成分(MgCO₃)が分解している可能性が高いと推測される。

ポスター発表 10

日本産古生代魚類化石カラー写真集

後藤 仁敏(鶴見大・歯)

大倉 正敏(名古屋市中村区役所)

古生代魚類研究グループ

近年、わが国の古生界から魚類化石の産出が急増している。これまでに産出した魚類化石の写真を紹介し、今後の発見を期待したい。

紹介する魚類化石は、福地層(デボン紀前期)産の板皮類 *Romundina* sp.の皮甲、一ノ谷層(石炭紀中期)産の板鰓類 *Cladodus* sp.と *Agassizodus* sp.の歯、ペタロドゥス類 *Petalodus allegheniensis*と? *Janassa* sp.の歯、コクリオドゥス類の *Poecilodus* sp.と属種不明の歯板、水屋ヶ谷層(ペルム紀前期)産のペタロドゥス類 *Petalodus allegheniensis*の歯、赤坂石炭岩累層下部層(ペルム紀中期)産の板鰓類 *Symmorium* sp.、? *Symmorium* sp.の歯、*Petrodus* sp.の皮歯、属種不明のコクリオドゥス類の歯板、同層最上部層(ペルム紀後期)産のペタロドゥス類'Neo-petalodus' sp.、叶倉-登米層(ペルム紀後期)産の板鰓類 *Helicoprion* sp.の接合歯列、千松層(ペルム紀末期)の *Orthacanthus* sp.などである。

今後、さらに多数の古生代魚類化石が発見されることが期待される。

ポスター発表 11

軟骨魚類板鰓類のエナメロイド成熟期における
歯胚上皮細胞の役割

笹川 一郎 (日本歯大・新潟歯)

サメ・エイ類の歯のエナメロイド形成において、前半の基質形成と初期石灰化には象牙芽細胞が主に関与するが、後半の成熟期では内外エナメル上皮細胞が大きな役割をはたすと思われる。

ネコザメとヒラタエイのエナメロイド成熟期の歯胚上皮細胞の微細構造と酵素組織化学を観察した。その結果、高円柱状の内エナメル上皮細胞の遠心側には多数の円形または管状の小胞、空胞と高電子密度顆粒、糸粒体が見られる。一方、近心側には発達したゴルジ装置と多くの糸粒体、高電子密度顆粒がある。側壁の細胞膜にはかみ合いが発達し、ここには強いALKPaseとCa²⁺-ATPaseの活性が検出された。外エナメル上皮細胞はほぼ一層となって内エナメル上皮をおおっているが、ネコザメでは外側から毛細血管が接近する。ネコザメのエナメル上皮細胞中には多数の糸粒体と大小の顆粒、細糸が存在する。この大小の顆粒の多くに強いA-CPaseの活性が観察された。したがって、種差も認められるが、成熟期の内外エナメル上皮細胞はエナメロイド有機基質の吸収と分解、およびエナメロイドへのカルシウムの輸送などの物質輸送に大きく関与しているものと考えられる。

ポスター発表 12

EDSによる海底産長鼻類白歯化石の
元素分布と続成変化

小林 巖雄 (新潟大・理)

長鼻類の白歯化石が日本海側の陸棚あるいは陸棚表面から漁網によって引き上げられることがある。本標本は島根県日御崎沖、約400mの海底から得られたナウマンゾウの左下顎、白歯V番で、当時の象団研グループによって詳細に研究されたものである。

白歯の表面は黒色に変質しているが、これはごく表面にすぎず、内部は本来の歯の構造をきわめてよく保存している。この変質についてはすでに報告したところであるが、今回、低真空型走査顕微鏡に付帯したEDS(エネルギー分散型分析装置)により元素分布の状態を調べることができたので、波長分散型の分析結果と比較しながら報告したい。

ポスター発表 13

カバ (*Hippopotamus amphibius*) 白歯の組織構造
— 歯冠セメント質を中心に —

鈴木久仁博・三島 弘幸・寒河江登志朗・小澤 幸重
(日本大・松戸歯)

カバ (*Hippopotamus amphibius*) の白歯の表面は歯冠セメント質に覆われており、小さな褶曲が瘤状の突起を形成している。エナメル質表面には波状のエナメル・セメント境が形成されている。

歯冠セメント質とエナメル質の関係には2通りの様式がある。1 エナメル質の完成前にセメント質による形成障害をうけ、エナメル質表面に陥凹ができる。2 エナメル質が全層近くまで形成されたときにエナメル質表面が吸収を受け、セメント質が形成される。

今回の観察ではカバ白歯の歯冠には部分的にこの2つの様式を合わせ持った形態が確認された。セメント質の形成はエナメル質が全層の半分程まで形成された段階で既に始まっていることがわかった。

平均2.5mmの厚さを持つエナメル質は、縦断面で明確なシュレーゲル条が観察され、エナメル象牙境に対して約45度の角度で咬頭側に走行し、中央部近くから緩やかに表面に向かう曲線を描くが、横断帯と縦断帯の中は一定しない。横断面では横断帯と縦断帯が、モザイク状に入り組んでいた。エナメル小柱の横断断面の形態は直径4-7μmの類円形であった。

一般講演C 14

新潟県産の板鰓類(サメ・エイ類)化石についての
再総括

矢部 英生 (新潟大・自然科学研究科)

新潟地域の新第三系および第四系からは、比較的豊富な板鰓類化石相が知られている。矢部・小林(1994)の総括以降も、幾つかの追加標本が得られている。今回、これらの標本あるいは一部に再検討を加えてその産地・地層・種類などについての再総括をおこなった。その結果、26地点から13属16タクサの板鰓類化石が産出した。このうち、西頸城郡能生町の転石中から発見された椎体や、栃尾市の鮮新統から産出した顎歯を中心に紹介する。

新潟県産の板鰓類化石

(1) カスザメ目: *Squatina* sp. (E.-M.Mio)

(2) ネズミザメ目: *Synodontaspis acutissima* (E.-M.Mio), *Carcharodon carcharias* (Pli, Ple), *Isurus*

desori (E.-M. Mio M. Mio.), *Isurus oxyrinchus* (Pli.), *Isurus* sp. (E.-M. Mio., M.Mio., Ple.), *Cosmopolitodus* cfr. *hastalis* (M.Mio.), *Cosmopolitodus* sp. (? L. Mio.), *Carcharocles megalodon* (E.-M. Mio., M.Mio., L. Mio.), *Parotodus benedeni* (E. Pli.), *Cetorhinus* sp. (Pli.)

(3) メジロザメ目: *Chaenogaleus* sp. (Pli.), *Hemipristis serra* (E.-M.-Mio.), *Carcharhinus* cfr. *priscus* (M.Mio.), *Carcharhinus* sp. ((E.-M. Mio., M.Mio., Pli. Ple.), *Sphyrna* sp. (Pli.)

(4) エイ目: *Kubikichthys raris* (M.Mio)

(5) 板鰓類未定種の椎体(M.Mio.)

一般講演C 15

Monthly incremental line in Crocodiles

Mishima, H., Tadokoro, O., Kozawa, Y.
(Nihon U. Dent. Matsudo)

Though many incremental lines were observed in the crocodilian tooth, there is a few information of these lines, such as the biorhythm or the metabolism. The authors examined that the cause of these incremental line with Tetracycline injection method. The Tetracycline injected to the crocodiles monthly and weekly intervals according to the moon waxes and risen. It is concluded that the high calcified incremental line arose full and new moon of 15 days intervals, which included 5 incremental lines of 3 days intervals. These intervals may be the fundamental biorhythm in these animals.

一般講演C 16

The reptilian enamel crystal unit develops into the mammalian enamel prism

Kozawa, Y., Torii, S., Mishima, H., Suzuki, K.
(Nihon U. Dent. Matsudo)

The mammalian tooth has various morphological patterns, which is based on the enamel structures, such as the patterns of enamel prisms and Hunter-Schreger bands. The authors studied the original structure of these mammalian enamel structure in some reptiles, which has the enamel crystal group structure. *Mosasaurus* enamel crystal groups showed longitudinal forms. *Phytosaurus* enamel has rather than small and oval crystal groups. The authors called these crystal groups are "crystal unite". These crystal unites show various patterns. It is concluded

that a "Crystal unite" is formed by an ameloblast group, so the grouping and dancing of the ameloblasts may arise in reptilian enamel. The number of ameloblasts in a group, forming n enamel crystal unite, may develop more and more small and finally form the enamel prism.

一般講演C 17

発生学的にみた歯数減少と一生歯性
—*Suncus*を例として—

佐々木千晴・*佐藤 哲二・小澤 幸重
(日本大・松戸歯)
(*東医歯大・医)

スunks (*Suncus murinus*) は、一生歯性であり乳歯が胎生期に吸収されるといわれている。しかし、その発生学的な報告は少なく、歯式についても議論がある。今回、スunksの胎生17日齢から胎生25日齢までの歯胚を用いて歯の発生段階と歯数、歯式の変化について検討を行った。この結果、永久歯の蕾状期歯胚において頰側にアポトーシスによって退縮していく小型の帽状期ないし鐘状期歯胚が存在していた。また、歯胚によっては、歯胚構造はを持たないが、永久歯歯胚頰側に限局したアポトーシスの発現が観察された。以上のことから、スunksの乳歯は、胎生期に一時的に出現した後、アポトーシスによって退縮する痕跡器官であると考えられる。従って、このアポトーシス現象を考慮して、乳歯および永久歯の歯式を決定する必要がある。本研究では、このような発生学的な根拠に基づいてこれまでの一生歯性の意義と歯数減少について再考する。

一般講演C 18

退化的なエナメル突起のエナメル質について

高橋 正志 (日本歯大・新潟歯)

現代日本人の大白歯にみられるエナメル突起の表面の微小形態と組織構造の特徴について検討した。エナメル突起の表面では周波条が明瞭に観察された。エナメル突起の中位では、全体的には中央部が比較的平滑で、周縁部で鱗状構造が発達していた。エナメル突起の先端では全面に鱗状構造がみられた。一つの鱗状構造の直径は5 μ m前後で、エナメル芽細胞の大きさと一致していた。同様な鱗状構造は歯頭部エナメル質の表面にも少しみられ、これは大白歯・小白歯よりも切歯で多く、唇側面・舌側面よりも隣接面、特に近心面で最も多く観察された。エナメル突起の中位の頰舌側

方向の研磨標本を偏光顕微鏡で観察すると、エナメル質の大部分では小柱構造が明瞭であるが、最深層では不明瞭であり、表層では厚さ約 $10\mu\text{m}$ にわたり小柱構造が不明瞭で顆粒状にみえた。同一研磨面をHClで腐食して走査電顕で観察すると、エナメル質最深層では小柱構造が明瞭ではなく、多く腐食されていた。表層では小柱構造が不明瞭で、エナメル質表面に平行な層板状構造が観察された。エナメル突起を構成するエナメル質の中では、表層の層板状構造を呈する部分が最も腐食されにくかった。以上のエナメル突起の表面形態と組織構造の特徴は、退化的形質と推察される。

一般講演D 19

シンシュゾウ・アケボノゾウ・ツダンスキーゾウの
エナメル質の構造

神谷 英利 (京大・理学研究科・地鉱)

日本列島から産出するステゴドン科の長鼻類は、中新世前～中期の *Stagolophodon* (*Eostegodon*) および鮮新世～中期更新世の *Stegodon* の2属がある。組織学的には臼歯のエナメル質の内層・外層の2層構造への分化はステゴドン属で明瞭になる。約4.0Maからあらわれるシンシュゾウ *St. shinshuensis* は大型の長鼻類で、三枝は形態的な特徴から、中国から産する巨大なステゴドン *St. zdansky* (= *St. huanghoensis* 黄河象) と近縁であるとしている。両者のエナメル質はともに2層構造が見られ、またエナメル小柱の形態も比較的横長型があるなどの点で共通性が認められる。

アケボノゾウ *St. aurate* は2.5 Ma～1.0 Maもの長期にわたって生息した日本の固有種的な小型化した種であるが、エナメル質は薄く、内層・外層がきわめて明瞭に識別される。これら2層の境界ではエナメル小柱の配列方向が急に変化している。エナメル小柱の横断面の形は、比較的横長の形態のものが多く、トウヨウゾウのような古いタイプによくみられるアーチ形は少ない。

これに対し、トウヨウゾウ *St. orientalis* は形態的にはより原始的で、エナメル質の2層構造はみられるが、エナメル小柱の断面の形態は、アーチ形がほとんどで古い形質を示している。シンシュウゾウの子孫とされるアケボノゾウとシンシュウゾウの組織的な類似性・関連性についてはさらに検討を要する。

一般講演D 20

東北地方からの新たな海牛化石の産出

長澤 一雄 (山形県博)

高泉 幸浩 (みちのく古生物研究会)

最近、新たな2点の海牛化石が産出した。いずれも肋骨の断片化石ながら、日本の海牛類の古生物地理上重要と考えられるので、これらについて報告する。

1. 宮城県大和町の上部中新統青麻層から産出した肋骨化石：遠位部のみの小型の断片化石で、残存長約15cm。緻密な骨質で、断面形はつぶれた楕円形。従来、東北地方太平洋側地域での中新世の海牛化石の産出は少なく、また同層からは、他地域からの多くの *Hydrodamalinae* 系統の化石と異なる *Halitheriinae* 系統の化石が産出している (甲能・高泉, 1992) ことから、この系統との関連も含めて検討が必要であろう。

2. 山形県戸沢村の下部鮮新統から産出した肋骨化石：近位部の欠損した大型の断片化石で、残存長約95cm。やはり緻密な骨質で、断面形はより膨らむ亜円形。その時代とともに、亜円形の断面や大型で堅硬な形態からは、*Hydrodamalinae* 系統の *Hydrodamalis* に属することが示唆される。鮮新世以降の *Hydrodamalinae* は、北海道地域に集中する傾向がうかがえる (古沢, 1994) が、今後本州地域での本標本を加えて、その古生物地理を検討すべきであろう。

一般講演D 21

裂肉歯型捕食—同形歯型捕食—
吸い込み型捕食の食性の変化に伴う頭蓋の進化2

堀川 秀夫 (新潟県立小千谷西高)

先回は裂肉歯型捕食—同形歯型捕食—吸い込み型捕食の食性の変化に伴う頭蓋の変化について、セイウチ科の進化はそれを体現しており、現生のイヌーアシカーセイウチに同様の差異があり、現生のイヌーアシカーセイウチの違いを追うことにより化石の進化の過程を推定することができるという報告を行った。

今回は現生種の違いとセイウチ科の化石種 *Enaliarctos mealsi*, *Neotherium mirum*, *Imagotaria downsi*, *Protodobenus japonicus* の頭蓋骨の形態の進化が、具体的にどのように対応するかというところに焦点を絞って報告する。

イヌーアシカーセイウチの中間的な形態を示したり、多くの場合現生種の違いがそのまま進化に反映しているが中には逆行する場合もあり、また枝道に進ん

でいるものも見られる。

結論的には、完全な標本といえる現生種の頭蓋の比較を仮の進化線と考え、化石種の比較のポイントを増やし、セイウチ科の形態の進化を研究することは有効であるといえる。

一般講演D 22

口腔の吸引機構の由来について

小寺 春人 (鶴見大・歯)

ヒトの口腔の機能のひとつに吸引がある。この吸引機構についてはこれまでほとんど注目されることがなかった。しかし、哺乳類の基本的な特徴をなす哺乳のための前提として重要な機能である。口腔で吸引するためには、口腔内を陰圧にしなくてはならない。そのためには、肺の陰圧を利用する場合と、口腔の固有の機能によるものがある。後者が吸引の基本であり、吸引力も強い。この後者の吸引機構は、口腔底を下制することによって、密閉された口腔内を拡張して陰圧を生み出している。口腔底の下制は、主として舌骨下筋による。この仮説のもとに、ヒトについて筋電図やMRIなどを使って調べた結果、これを実証することができた。また、吸引運動の反復により陰圧を高める機構についても、説明が可能である。舌骨下筋による吸引機構は、すでに魚類の呼吸と摂餌機構としてみられるものであり、哺乳類の吸引機構は、魚類の機構からそのまま由来したものである、と結論される。ヒトの舌骨下筋は吸引機構のためにある、といってもよい。

一般講演D 23

長岡市西部、魚沼層上部より産出した
ネクイハムシ属について
—低真空SEMによる昆虫化石の観察—

林 成多 (新潟大・自然科学研究科)
小林 巖雄 (新潟大・理)

長岡市西部の長岡ニュータウン造成地の露頭において魚沼層の上部より13点のネクイハムシ類の化石を得た。これらの化石を検討した結果、キンイロネクイハムシ (*Donacia japona*)、ヒラタナクイハムシ? (*D. hiurai*?), ホソネクイハムシ? (*D. vulgaris*?), ネクイハムシ属の1種 (*Donacia* sp.), ミズクサハムシ属の1種 (*Plateumaris* sp.)の5種が同定された。このうちネクイハムシ属の1種は上翅の特徴により絶滅種または、日本からの消滅種とされる (林ほか、印刷中)。本報告ではこの化石について、低真空SEMを用いて現生の日

本産ネクイハムシ属14種との比較を試みた。比較の結果、

- 1)現生種の多くは上翅間室を溝状の皺が横断するが、化石種では細かな皺で覆われる。
- 2)現生種・化石種ともに間室に微細な点刻がある。
- 3)現生種に比べ化石種では点刻列の点刻が明瞭に小型である。

などの特徴が明らかになった。この事は化石種の上翅表面が現生種に比べ、特異な形状であることを示している。

一般講演E 24

愛知県宝飯郡一宮町より産出した
更新統植物遺体について

吉川 博章 (豊橋市自然史博)

愛知県宝飯郡一宮町金沢橋の上流約200mの豊川右岸に露出する泥岩層および砂岩層より非常に保存のよい植物遺体を採集したので報告する。

この地層の年代は約3万年前とされ、泥岩層中には直径数10~100cmのカキ化石の密集部が散在し、貝化石も多産する。

泥岩層からは葉、種子が産出し、下位層準と考えられる砂岩層からはカシ類の堅果をはじめとして葉、小枝、種子など多量の植物遺体を産出する。この砂岩層の走向傾斜から流路状の形態が復元される。泥岩層堆積時に小規模な流路として存在していた可能性もある。泥岩層と砂岩層では優先する植物遺体が異なり、周囲の植生、堆積様式など合わせて検討する。

一般講演E 25

中期中新世初頭の西南日本にみられる
十脚甲殻類化石動物群について

作本 達也 (新潟大・自然科学研究科)

西南日本の瀬戸内区西部地域には、中部中新統下部の備北層群とその相当層が広く点在している。これまで演者は備北層群とその相当層から産出する十脚甲殻類化石について研究を進めてきた。そしてこれらの地層より識別された十脚甲殻類化石群集を検討した結果、*Thalassina anomala*, *Callianassa nishikawai*, *Macrophthalmus japonicum*, *Carcinoplax antiqua* 群集の4群集にまとめることができた。これらの群集は中期中新世初頭の瀬戸内区西部地域を代表する群集であり、ひとつの動物地理区を形成していた十脚甲殻類化石動物群であったと考えられる。本講演では備北層群とそ

の相当層よりみとめられた十脚甲殻類化石動物群について講演をおこなう。

一般講演E 26

生痕化石Rosseliaの形態的特徴

金 光男 (協栄)

菅沼 一美 (埼玉県立伊奈総合学園高)

大森 昌衛 (麻布大・名誉教授)

生痕グループ

筆者らは、山形県大江町付近に分布する本郷層 (後期中新期世)、新潟県松ノ山付近の魚沼層群最下部～中部累層 (鮮新～前期更新世)、東京都日野市付近の上総層群平山層 (中期更新世)、神奈川県川崎市生田付近の上総層群生田層 (中期更新世)、茨城県江戸崎付近の下総層群上岩橋層 (後期更新世) などから、生痕化石Rosseliaを採取している。

これらの地層はいずれも浅海成堆積物である。本生痕化石は各層の砂質層部にしばしば密集し産出する。これまでに“ちくわ型”“さつまいも型”“みょうが型”などと呼ばれていた生痕の多くはRosseliaである可能性が大きい。これは多くの場合において、母岩よりも粒度の小さいシルトや白色火山灰などにより構成され、長く直線状に伸びたものや、その途中にロート状の展開部をもつもの、さらに短いロート形の複合したものなどがあり、その形態の変化は著しい。

今回の報告では、これらの産状と形態変異の特性について述べ、これらの棲管の形成機構や、堆積環境ならびに棲管の造成生物について若干の推論を試みる。