

## 第20回 (通算117回) 化石研究会総会・学術大会講演要旨

(2002年7月6日～7日, 大阪市立自然史博物館にて開催)

二枚貝類ユキガイ属に見る“大陸沿岸系”とインド  
-西太平洋フォーナの関係

石井久夫 (大阪市立自然史博物館)

日本近海の海生生物はいわゆる寒流系と暖流系にわけられているが、暖流系の動物は、広大なインド-太平洋動物群に属しているものが多い。一方、日本の沿岸、とりわけ内湾にすむ動物の一群について、大陸沿岸系要素(宮地ほか, 1953)として区分する見解がある。日本の新生代とりわけ第四紀の軟体動物相を考えると、”大陸沿岸系”の検討は欠かせない。その一例としてのユキガイ属 Genus *Meropesta* について検討する。

ユキガイ属はインド-西太平洋動物群に属するバカガイ科二枚貝でこれまで6種が知られており、その大半は、熱帯地方に棲息している。このうち日本から報告されている種はユキガイ、チリメンユキガイ、ハブタユキガイの3種であり、“大陸沿岸系”要素に含められている。しかし、これらの分類(同定)には混乱があった。模式標本等も含めて整理したところ、ユキガイ、ハブタユキガイの2種についてはインド-西太平洋に広く分布し、チリメンユキガイが、東アジア沿岸すなわち、“大陸沿岸系”要素とみなせる。チリメンユキガイは従来あてられていた *Meropesta capillacea* (Reeve, 1854) ではなく、中国で記載された *M. sinojaponica* (庄, 1983) の可能性が高い。同様な例としてフネガイ科のササゲミエガイの検討も進めているが、“大陸沿岸系”は、広大なインド-西太平洋動物群から派生し、東アジアの環境に適応した生物群と考えられる。

淡水性腹足類カワニナ属 (*Semisulcospira* 属) の系統関係について

神谷敏詩 (東北大学理学部)

橋本 崇 (ニウス株式会社)

島本昌憲 (東北大学総合学術博物館)

東アジアに広く生息する *Semisulcospira* 属 (カワニナ属) のうち、日本全国に生息する *S. libertina* (カワ

ニナ) と *S. reiniana* (チリメンカワニナ) のカワニナ種群2種および琵琶湖固有種を主とするヤマトカワニナ種群9種の計11種について、消化系酵素のアロザイム分析により遺伝的変異を定量化し、系統関係を推定した。

これまでの形態変異に基づく研究では、日本に生息する *Semisulcospira* 属は、*S. libertina* と *S. reiniana* の2種を主とするカワニナ種群と、琵琶湖固有種を主とするヤマトカワニナ種群に区分されてきた。しかし、本研究の結果、ヤマトカワニナ種群のうち、これまで化石記録から琵琶湖固有種の祖先種の可能性が高いと考えられてきた *S. (B.) habei* (ハベカワニナ) や *S. (B.) fuscata* (クロカワニナ)、*S. (B.) niponica* (ヤマトカワニナ) の3種は、カワニナ種群の *S. libertina*、*S. reiniana* に近縁であり、他の琵琶湖固有種の種群とは、遺伝的に明らかに分化していることが判明した。また、互いに近縁な琵琶湖固有種間の遺伝距離は、極めて小さく、これらの種の分類学的位置付けについては、化石種の形態変異や層位分布も含めて再検討する必要があると考えられる。

2001年夏ヨーロッパ・菌の古生物学の旅

後藤仁敏 (鶴見大学歯学部解剖学教室)

2001年8月21日から9月6日までヨーロッパの4か国を訪問し、菌の古生物学に関する研究発表と講演をするなかで、この分野に関係した人びととの交流を深めてきた。

8月22日から24日まではイギリスのロンドン自然史博物館で古生物部門の魚類化石標本を調査・研究した。展示では、“Odontography” (1840-45) を著した初代館長のRichard Owenの銅像を見た。

8月26日から31日まではスイス・サンジオリジオ山で第3回中生代魚類国際会議に参加し、日本産ラプカの菌化石について発表するとともに、三畳紀の脊椎動物化石を見学した。エクスカーションでは、“Comparative Odontology” (1968) の著者であるBernhard Peyerの旧家を訪れ、息子のBarthasar Peyer氏に会うことができた。

9月3日には、ドイツ・チュービンゲンのマックス

プランク生物学研究所で歯の進化について講演し、同研究所のJan Klein所長はじめ多くの研究者・技術者と討論する機会を得た。また、チュービンゲン大学地質学古生物学教室を訪れることもできた。

今回のヨーロッパ旅行は演者にとってきわめて有意義なものであった。

---

#### 北海道野幌丘陵産長鼻類化石の分類の再検討

樽野博幸 (大阪市立自然史博物館)

---

日本の鮮新～更新統から産出している長鼻類化石の産出層準については、1980年代以降の火山灰層序学の発達により、詳細な対比が可能となり、生層序学的な整理が進んだ(樽野, 1999)。このような知識に基づけば、「古型マンモス」の日本における産出年代は約120万年前から70万年前である。

木村ほか(1982)は、野幌丘陵産の化石を、*Mammuthus* sp. cf. *paramammontheus* および *M.* sp. cf. *armeniacus* すなわち「古型マンモス」であると、前者は下野幌層から、後者は音江別川層から産出し、その年代はいずれも中期更新世とした。これまでの層序学的な報告を見る限りでは、下野幌層は上記の年代の中に含まれるようであるが、音江別川層は明らかに段丘堆積物であり、70万年より新しいと考えられるため、本州地域での「古型マンモス」産出年代とは合わないことになる。

標本の再調査の結果、*M.* sp. cf. *paramammontheus* とされた臼歯3点は、いずれも *Palaeoloxodon naumanni* であり、*M.* sp. cf. *armeniacus* とされたもの2点の内1点は *P. naumanni*、他の1点は *M. primigenius* に同定されることが明らかになった。

---

#### 哺乳類の歯式と歯種の問題について

小澤幸重・岩佐由香・横田ルミ・鈴木久仁博

(日本大学松戸歯学部第2解剖学教室)

---

哺乳類の歯は、3, 1, 4, 3, 合計44本の永久歯が存在することは広く知られていることである。これを歯式で  $44=3/3, 1/1, 4/4, 3/3$  と書く。この意味は、1) 片側片顎に永久歯の切歯が3本、犬歯が1本、前(小)臼歯が4本、(大)臼歯が3本あるということ、2) 切歯、犬歯、前臼歯は乳歯と交換した代生歯であること、3) 臼歯は初めて萌出する歯だが乳歯とちがって交換しないこと、4) 歯の数が限定されること、5) このように歯が区別されるのは歯に一定の形態的特徴があることなどの意味が含まれている。歯式は、

古生物学的事実、現生哺乳類各種の比較により、哺乳類それぞれに特徴的なものを与えられている。

しかし、歯の発生過程では、他の痕跡器官と同様に、途中で消失する歯の原基(歯胚)がある。また、最初に萌出する乳歯(第1世代)と代生歯(第2世代)を比較すると、隣接する歯との類似性が代生歯より高い場合と逆のこともある。他方、爬虫類などは何世代も交換する多生歯性である。この多生歯性から哺乳類の切歯、犬歯、小白歯の1回だけ交代する二生歯性へ進化するといわれるが中間の形態が動物には存在しない。これ等の事実は、歯の世代、歯式の成立について改めて検討をする必要を示している。そこで爬虫類(オオトカゲ *Varanus albigularis*, ワニ *Alligator mississippiensis*)、哺乳類(有袋類 オポッサム *Monodelphis domestica*、食虫類ジャコウネズミ *Suncus murinus*) を試料として歯のなりたちを発生学的に検討した。

オオトカゲは、BolkがZahnreihe等の説を出す際参考にした動物であるが、各機能歯の代生歯系が口腔上皮と連続した歯堤上に一列に配列し、世代の違う歯胚が歯堤上にバラバラに配列する様式から、規則的に配列する様式へと進化したことを想像させる。

ワニは、当初、歯堤が口腔上皮に連続するが、発生が進むと一本の紐状となり顎骨中の管に入り込み、最遠心だけが口腔上皮に接続している。紐状の歯堤のうち、歯槽中の部分から次々に歯胚が形成され、1つの歯槽中に2-3世代の代生歯胚が存在する。マクロ的には、Bolkの説が妥当のようであるが、歯の発生の面から検討すると、代生歯系列は認められるが、隣接歯胚との関連に疑問を持たざるを得ない。

オポッサムは有袋類であり、哺乳類の基本歯式より多い歯を持つ。この原因は、1) 最初に形成される歯(第1世代)が永久歯になる場合もあるし、第2世代が永久歯になることもある、2) 第1世代、第2世代ともに、歯胚の時期に退縮(消失すること)があるためである。

ジャコウネズミはオポッサム同様に、歯胚の時期に退化消失する歯があり、これ等の歯を考えると、現在示されている歯式は、大巾に変更しなければならないだろう。

以上の事実は、哺乳類二生歯性の歯式の成立は多様であり、目あるいは属など、各種によってそれぞれ固有であることをひとつの視野に入れるべきである。今後、歯の成立過程の研究に発生学、遺伝子などを大いに利用すべきであることを示している。

---

---

## 気屯標本の再検討—*Desmostylus*の歯式に関して

鈴木久仁博・小澤幸重 (日本大学松戸歯学部)

---

---

これまで歯の植立した頭蓋骨は日本から3標本(戸狩標本NSM-PV 5600, 気屯標本UHR18466, 歌登標本GSJ-F7743)が報告されている。これらの標本はすべて顎骨内に未萌出の大白歯を持っている。気屯標本は未萌出歯も含めて上顎に3本の大白歯が植立するとされているが, 第一大白歯とされる歯は両側ともに形態が不明確であり, それ以外の2標本においては大白歯は2本である。今回, 気屯標本の第一大白歯とされている歯の形態を検討した結果, 気屯標本の破損した大白歯は, 現時点では近遠心径の大きさ等から最遠心の小白歯に交換する乳臼歯であると推定された。未萌出の大白歯の遠心には歯胚が存在しないことから, 気屯標本の大白歯は未萌出を含めて2本となる。すなわち, 本標本の上顎の歯種は近心からP3, m3, M1, M2, (P3, dP4, M1, M2)となり, 乳臼歯の脱落と最遠心の小白歯(P4)の萌出を抑えた個体であったと推定される。これまで, *Desmostylus*臼歯に特徴的な頂窩の形成様式を歯の組織構造から検討し, 頂窩が第一世代(乳臼歯と大白歯)の臼歯に限られる形態であることを明らかにしてきたが, その考察過程で大白歯の数に疑問を抱いてきた。今回の研究により, これまで認められてきた*Desmostylus*の歯式(0.1.3.3/1.1.3.3)は, 大白歯を変更し, (0.1.3.2/1.1.3.2)になると考えられよう。

---

---

## 魚類の歯胚の組織構造と機能について

笹川一郎 (日本歯科大学新潟歯学部)

---

---

魚類の歯胚のうちキャップエナメルイド形成に関与する上皮性要素(エナメル器)の形態と機能について, いくつかの例を検討して次の結果を得た。1) エナメル器の組織構造は多様であり, 内外エナメル上皮細胞層2層のみ(板鰓類, 真骨魚類), 内外エナメル上皮間に網状層が介在する(軟骨類のポリプテルス, 真骨類の一部), さらに中間層が存在する(全骨類のガー), が観察される。内外エナメル上皮間に網状層と中間層があるエナメル器の構造様式は魚類の段階ですでに出現している。2) エナメルイド形成前半では, 有機基質の大半は象牙芽細胞(間葉側)から供給される。エナメル器側は形成後半に遠心端に刷子縁をもつ内エナメル上皮細胞が出現し, 内エナメル上皮を中心にALPase, ACPase, Ca-ATPase, Na/K-ATPaseの強い活性が見られる。したがって, エナメル器の主な機能の

ひとつは有機基質を分解, 脱却し, Caを供給し, 高石灰化のエナメルイドを作ることである。これは魚類の歯胚に共通と考えられる。また, この機能はエナメル器の最も基本的なものと考えられる。3) エナメル器の組織構造は多様であるが, エナメルイド形成における機能はきわめて類似している。この機能の類似の原因のひとつは相対する象牙芽細胞およびエナメルイド基質との相互作用によると思われる。

---

---

## 象牙質アパタイト結晶の配向性と組織構造

三島弘幸・寒河江登志朗・小澤幸重

(日本大学松戸歯学部)

---

---

一生歯性, 二生歯性, 多生歯性という歯の形成機構と結晶の配向性との関連性を検索するために, イメージプレートを用いた微小部X線回折装置で検討した。用いた材料は, 無根歯のラット切歯, ウサギ切歯, あるいは有根歯のヒト, ウシ, シカの切歯, 多生歯性のワニの歯を用いた。各試料は50~100 $\mu$ mの縦断研磨標本とし, 湾曲IPX線回折装置(理学製)で100 $\mu$ m径のコリメーターを用い, 管電圧60kV, 管電流30mA, 露光時間30分の条件で, 透過法により象牙質中層の結晶の配向性を検索した。ヒト, ウシ, シカの切歯において, エナメル質が覆う歯冠象牙質では無配向であり, 無根歯のエナメル質が覆う唇側象牙質と同様の結果であった。これらの結果は, 歯冠象牙質では結晶の配向性が球状石灰化により不規則になると考察される。一方セメント質が覆う歯根象牙質では配向性が認められたが, 無根歯のセメント質が覆う舌側象牙質の方がデバイ環の分布が狭く, より配向度が良かった。多生歯性のワニの歯では, エナメル質が覆う歯冠部象牙質で結晶の配向性が認められた。これらの結果は歯の形成機構と象牙質結晶の配向性との関連性があることが示唆される。

---

---

## エナメル質の最初の結晶形成についての形態学的研究

小澤幸重・岩佐由香 (日本大学松戸歯学部第2解剖学教室)

---

---

歯や骨など生体中の正常な硬組織は, それぞれ有機基質と無機基質が有機的に関連して石灰化されたものである。生体硬組織は, 結晶の大きさ, 配列等々組織によってそれぞれ特徴があるが, そのうちエナメル質は結晶が生体中で最も大きく, かつ一定の規則性をもって配列し特有の構造をつくる組織である。しかし, このような結晶とその配列がどのように形成されるのか, その転機はいまだ不明のままである。

他方、これまでエナメル質形成に関しては膨大な形態学的データが蓄積されてきた。しかし、現在の免疫学、遺伝学的研究は以前のデータの上に十分に立脚していないように思われる。そこで典型的な生体硬組織であるエナメル質の最初の結晶形成について検討を加えた。

試料は、胎生一週のジャコウネズミ *Suncus murinus* を 2% tannic acid, 4% paraformaldehyde, 2% glutaraldehyde 混合液 (pH 6.8 cacodylate buffer) で前固定し、2% OsO<sub>4</sub> (同buffer) で後固定し、摘出した歯胚である。

エナメル芽細胞に近い部位には、20~40nmの粒状物質 (かつて stippled material, amorphous material, coarse と fine textured material などと呼ばれた構造) が認められ、これ等の構造はエナメル芽細胞より多少離れると連続して、細管状構造を呈し、中に非常に細いリボン状の断続した線維が観察される。この線維は 0.1nm 以下で累線状の最初に出現する結晶であった。artifact として考えられてきたこれ等の粒状物質はその大きさが、AFM などによるエナメル質形成たんぱく質である amelogenin の大きさに非常に類似しており、同じ物質である可能性が高く、最初のエナメル質結晶は、エナメル芽細胞から分泌した細管状の amelogenin 中に形成されることを示している。

---

## ヒトの下顎大白歯の槌状根の形成に関する進化的考察

高橋正志 (日本歯科大学新潟短期大学)  
後藤真一 (日本歯科大学新潟歯学部)

---

ヒトの下顎大白歯にみられる槌状根の形態と組織構造について検討し、その進化上の位置について考察した。

下顎大白歯の頬側の咬頭が縮小化し、頬側面の歯頸部の近遠心径が小さくなるために、舌側半分が分岐し、頬側半分が分岐しない槌状根が形成されるものと考えられる。槌状根においては、髓下葉は、形成途中の髓室床底においても、完成した槌状根の頬舌側方向の研磨標本においても、髓室床底の中央よりも近心舌側寄りの位置にしか存在しなかった。槌状根の舌側の象牙質は、頬側の象牙質よりもきわめて薄く、透明度が高く、X線の透過度が低く、象牙細管が細くてまばらであった。槌状根管よりも舌側の二次象牙質は、頬側の二次象牙質と比較して、薄く、X線の透過度が低く、象牙細管がほとんどみられないきわめて特殊な象牙質であった。槌状根の水平方向の研磨面を観察された2本の蛍光線の間幅は頬側よりも舌側の象牙質でかな

り狭かった。セメント質は槌状根の頬側面よりも舌側面できわめて厚かった。槌状根は下顎大白歯の退化形の、近遠心根の癒合途中の形態と考えられる。

---

## オホーツク人に見る歯の咬耗過程

小寺春人 (鶴見大学歯学部解剖学教室)

---

北海道北部からサハリン南部に分布していた、オホーツク文化の遺跡より出土した人骨は、咀嚼器が特別に発達した特異な頭骨の特徴をもつ。また、彼らの歯は極端な咬耗を受けているのが一般的である。この咬耗の原因は、咀嚼器の発達と関連した咬合によるものと考えられ、歯を道具として使用した証拠はない。本研究では、彼らの歯列を咬耗の程度の順に並べ、咬耗の進行と咬合様式の変化の関連を見た。

研究材料とした人骨は、北海道大岬遺跡、モヨロ遺跡、サハリン鈴谷遺跡から出土した15個体である。

以下、大白歯に限定して述べると、はじめは咬頭が裂溝・裂窩と咬合するが、咬頭の咬耗により、歯冠はほぼ水平となる。水平な歯冠の咬合面どうしでは咀嚼効率が悪く、そこで下顎の歯冠の縁 (舌側) と上顎の水平な咬合面との間で咬合するようになる。そのさいに、顎関節の平衡側では下顎頭を前方移動し関節結節にのりあげる必要がある。この咬合関係の進行の結果、上下の歯冠咬合面は舌側から頬側へ傾斜するようになる。この咬耗過程はオホーツク人に限らず、一般化できる可能性がある。

---

## クモヒトデのつくる休息痕

—クシノハクモヒトデの例—

石田吉明 (都立千歳丘高校)

---

表在生のクシノハクモヒトデ (山口県沖の深度80mより採集) を水槽中で観察したところ、休息姿勢から脱出する際に基質に休息痕を残した。その形状ならびにその形成過程を述べ、さらに化石生痕との比較も行う。休息姿勢: 休息姿勢は盤の大部分と腕の基部を埋め、腕の中央から先端を砂に密着させている場合が一般的である。またこの他に、腕の先端部を上げている場合や、盤と腕の下半分だけを砂に埋めて体の上面を露出している場合も認められる。休息姿勢に入るときは、砂上に停止した状態から、場所を変えずおそらく菅足を用いて徐々に盤を砂に埋めていき、ついで腕を基部から埋めていく。

砂中からの脱出: 休息姿勢から脱出するときは、盤をほぼ水平に持ち上げながら歩行姿勢 (石田, 1999; )

Ishida and Fujita, 2001)と同様な姿勢で水中に抜け出す。その際2本の先行腕と、2本の側方腕をつかうことが多い。クモヒトデは真上に上がるのではなく、様々な方向に水平移動する

休息痕：休息姿勢をとっているクモヒトデが砂上に脱出すると、休息痕が砂上に残る。休息痕の形態は、クモヒトデ本体の形にほぼ類似し、盤によって形成された円形部と腕によって形成された4本ないし5本の細長い窪みをもつ。休息痕は、クモヒトデの本体より大きく、輪郭は不明瞭である。曳行腕によるくぼみは短く不明瞭で、痕跡は残らない場合も多い。

クモヒトデの移動方向と休息痕の形態：休息状態から脱出する際、クモヒトデの2本の先行腕が形成した痕跡間の角度は、側方腕が形成した痕跡間の角度より小さい。したがって休息痕の腕の痕跡がつくる角度から先行腕と側方腕を区別することができ、クモヒトデがどの方向に脱出していったかを解析することができる。

化石生痕との比較：クモヒトデの潜行によって形成された生痕化石とされる *Asteriacites lumbricalis* Schlottheim 1820 とクミノハクモヒトデの休息痕とを比較し、化石から読みとれる情報を考察する。

---

#### 秩父盆地中新統最下部の生痕化石群集

小幡喜一 (埼玉県立自然史博物館)

---

秩父盆地北東部の「前原の不整合」付近に露出する、秩父盆地中新統の最下部(白砂層)のアルコース質砂岩層・礫岩層中に、浅海性生痕化石が多量に発見された。層厚約20mを観察、地質柱状図にまとめ、以下に示すことが明らかになった。生痕化石は不整合面から12~18m上位の層準に多くある。

細粒砂岩層中の平行葉理のみられる所には、潮間帯の堆積物に特徴的にみられる白斑状生痕化石 *Macroronicunus segregatis*、生物攪乱をうけたところには円筒状生痕化石 *Planolites* isp., *Pylonichnus* isp., *Thalassinoides* isp. がみられる。

亜角礫大礫岩をはさむ亜角礫中~細礫岩層には、円筒状生痕化石 *Planolites* isp., *Thalassinoides* isp. がみられ、地層面に20°ほど傾いた径4mmの極細粒砂が充填した裏打ちのない棒状生痕化石 (*Planolites?* isp.) もみられる。

最上位の石灰質結核を含む平行(一部斜交)葉理の明瞭な砂岩層には、円筒状生痕化石 *Pylonichnus* isp. が含まれ、カシパンウニ類化石 *Kewia minuta*、二枚貝類化石 *Ostrea* sp., *Chlamys* sp. もみられる。

---

#### ナウマンゾウ臼歯化石による地理的変異の検討

近藤洋一 (野尻湖ナウマンゾウ博物館)

---

ナウマンゾウの地理的変異の研究は、Makiyama (1924) によっではじめられた。日本列島を北部、南東部、西部という地域に分類し、歯冠幅、歯冠高、エナメル厚などの違いがあるとした。しかし、高橋(1988)も指摘しているように同一時代における多くの資料による地域差が検討されなければならない。そこで、ナウマンゾウの地理的変異を検討するために、まず産出層準を酸素同位体ステージごとに整理し、時代が明らかになった標本について、ほぼ発達段階が同程度の標本を選び、その計測値の比較をおこなった。このような条件に耐えられる標本はきわめて少ないが、それぞれのステージごとに地域の違う標本について計測値を検討した。その結果、産出地点の緯度が高くなるに従い、わずかながら歯冠長および歯冠幅指数の変異がみられた。しかし、エナメル厚についての変異は認められなかった。検討できる資料が少ないこと、性差の検討も残されていることなど課題が多いが、地理的変異を検討する可能性について考えてみたい。

---

#### 日本産新生代クモヒトデ：特に現生種と同定できたもの

石田吉明 (東京都立千歳丘高校)

---

クモヒトデの多くの科は中生代に確立されているが、中生界産のクモヒトデは絶滅種である。最近日本の新生界(おもに中新統~更新統)から多くの化石が採集されてきており、6科14属21種に分類されている。形態の詳細な観察や盤と腕の計測をおこない、現生個体との比較をしたところ、下記の9種が現生種と同定された。*Ophiophthalmus* cf. *hylacanthus* (H. L. Clark, 1911) (鮮新-更新統), *Ophiocrates heros* (Lyman, 1879) (鮮新-更新統), *Ophiochiton fastigatus* Lyman, 1878, (鮮新-更新統), *Ophiochiton* cf. *fastigatus* (下部中新統), *Ophiura sarsii sarsii* Lükén, 1855 (上部中新統-中部更新統), *Ophiozonella longispina* (H.L. Clark, 1908) (鮮新-更新統), *Stegophiura sterea* (H.L. Clark, 1908) (鮮新-更新統), *Ophiomusium lymani* Wyville Thomson, 1873 (下部中新統), *O.* cf. *lymani* (下部中新統)。

上記に示したように、漸深海帯に生息している *Ophiura sarsii sarsii*, *Ophiomusium lymani*, *Ophiochiton* cf. *fastigatus* は中新世までさかのぼって生息しており、進化速度が遅い生物といえる。