

山と博物館

第56巻 第1号 2011年1月25日

市立大町山岳博物館



山岳博物館より望む後立山連峰

山をみて時の流れを考える

小坂 共栄

また新しい年が巡ってきた。コンピュータがこの世に出現してからというもの、1日、1年が瞬く間に過ぎてしまうような気がする。洪水のような情報の中で溺れそうになっている自分にふと気づくことがある。そんなとき、いつも変わらずそこにある「山」を見ると何かしらほっとした安心感を覚えるものだ。

博物館の仕事部屋から眺める蓮華岳や後立山連峰は、今日も陽光に照らされて銀色に輝いている。大町は、日本アルプスの峻峰を街のすぐ後ろに控え、四季折々の美しい姿を眺められる贅沢な街だと思ふ。

ところで、私は地質学を専門としている。長年の癖で、山を見るとすぐ「あの山はいつ頃あんなに高くなっただのかな？」などと思案してしまう。山が隆起して姿を変えると言っても、それは10万年、100万年の時間的スケールの話だ。1000年程度ではその姿は見ただ目にはほとんど変わらない。大町郊外の「上原（わっぱら）遺跡」を残した縄文の民たちも、今とさほど変わらない姿の山々を眺めていたに違いない。まさに「動かざること、山の如し」といえる。だからこそ人は山を見て気持ちが休まるのだ。山岳博物館が建っている東山一帯の山は、およそ100万年前ごろに北アルプスが猛烈に隆起し、そこから運び出された礫と、火山から流れ下った火砕流堆積物でできている。そのころ北アルプスは大変動の時代だったのだ。

博物館の窓から眺める白一色の山や平地を眺めながら、それらが100万年の間にどう姿を変えてきたのだろうか？、縄文の民は何を考えてここに住み着いたのだろうか？ などなど悠久の時の流れに思いを馳せていると、あわただしく時間に追われる現実世界からはしばしの間にせよ逃れて落着いた気分の自分がそこにある。

歯の形態からみる生物多様性

子安 和弘・曾根 啓子

多様な姿をしている生物が進化の結果として現在の形態を獲得してきたことは特に信心深い人を除けば常識になっているといつてよいだろう。哺乳類の歯の「かたち」すなわち形態も進化の結果として現在の姿になつたものであることはある意味では当然の論理的な帰結であるとも言える（あたりまえの話である、ということ）。この論理で言えば、古い形質を持った哺乳類（つまり原始的な哺乳類というわけだ）では原始的な形態の歯を持つのがあたりまえであり、進化した形質を持つ

た哺乳類（くどいようだが、進化した哺乳類ということになる）では、進化した形態の歯を持つことも当然のこととなるはずである。ほんの10数年前の前世紀の一九九七年まで、哺乳類の進化は形態でしか論じることができず、また歯の形態の進化も同じ論点でべることができなかった、というのは事実である。多くの方がどこかで「歯の形は食性（しよくせい…食べ物の種類）によって異なる」といった話を読んだり、聞いたりしているに違いない。このことは本場で、植物食の動物

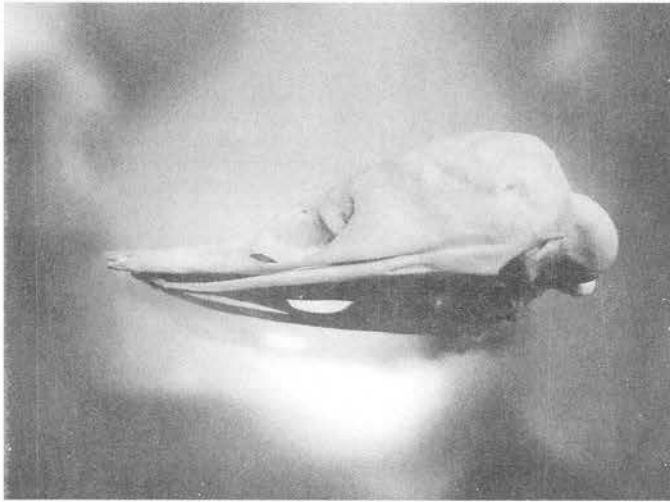


写真1 単孔類（単孔亜綱）ハリモグラの頭蓋（とうがい）。

上顎・下顎ともに歯がなく、特に下顎骨は針のように細く退化している。アリ食性に特殊化して歯が失われた例である。哺乳類の進化の過程ではたびたび起こっている平行進化あるいは収斂進化の例でもある。

歯のない動物の歯式は、 $10/0$ 、 $C0/0$ 、 $P0/0$ 、 $M0/0=0$ と書いたり（Iは切歯 Incisor、Cは犬歯 Canine、Pは小白歯 Premolar、Mは大白歯 Molar を英語表記したときの頭文字である）、 0 、 0 、 0 、 $0/0$ 、 0 、 0 、 $0=0$ と書いたりする。本稿では、前者の書き方をする。

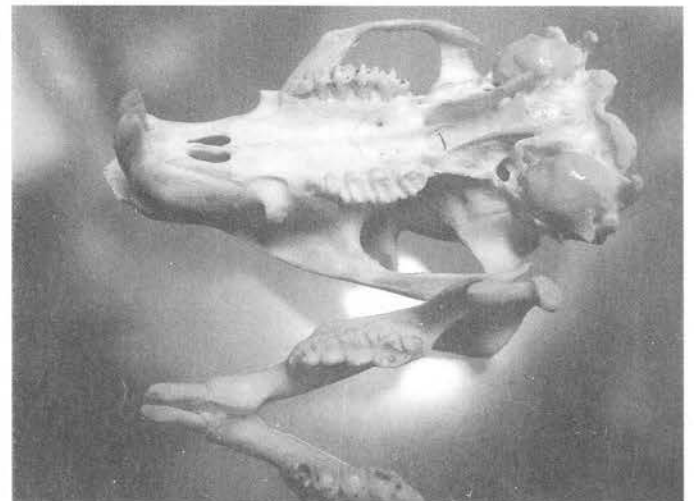


写真2 有胎盤類（有胎盤亜綱）真アーコントグリス類の齧歯類（齧歯目）ウッドチャックの歯列（しれつ）。

植物食性である。前歯には犬歯（けんし）がなく、切歯（せつし）が上下左右で各1本のみ存在している。上顎歯列においても、下顎歯列においても、切歯と小白歯の間には間隙があり、これを歯隙（ディアステマ）と呼んでいる。小白歯が上顎に2本（片側で）、下顎に1本あり、大白歯は上・下顎ともに3本である。したがって、ウッドチャックの歯式は、 $11/1$ 、 $C0/0$ 、 $P2/1$ 、 $M3/3=22$ である。

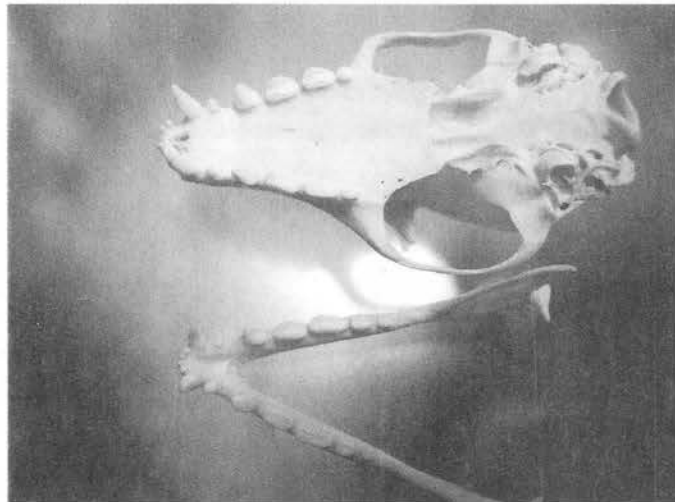
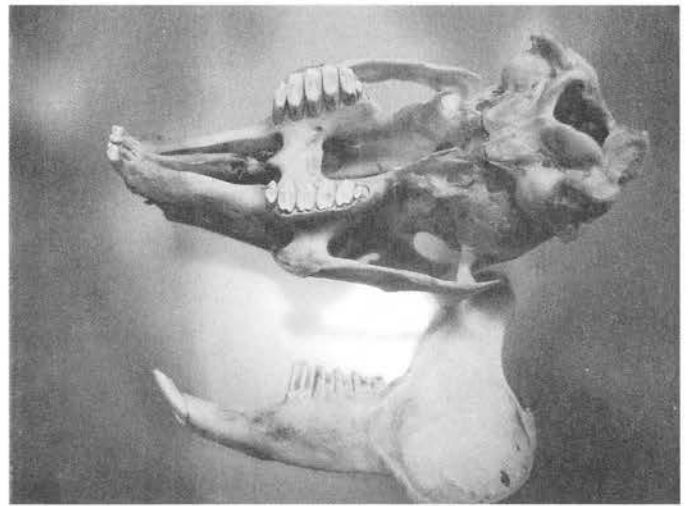
はそれらしい歯の形をしているし、動物食の場合の歯の形は明らかにそれらとは異なっている。それでは、歯の形は食性によって決まるものなのだから、前述の進化の程度の指標としては使えないのではないか？という本質的な疑問は一部の学者にはタブーであった（たぶん今でも触れてはいけない問題かもしれない）。

一九九七年にスプリングジャーらが週刊誌「ネイチャー」に発表した論文（アフリカ固有の哺乳類は系統樹を揺さぶる）以来、アフリカ固有の「アフリカ獣類」（その中には沖縄にも生息するジュゴンも含まれる）やら、クジラやイルカの類がカバに近い動物から進化したことの証明により「鯨偶蹄類」という動物群が登場したこと、一部の学者にはおなじみの「食虫類」という動物群は「真無盲腸類」と呼ばねばならぬと主張する学者勢力の台頭など、国内でも多くの変化が生じてきている。これを要約すると、遺伝情報による進化学系統樹の再編成をおこなうことに動物学者がどのように適応するのか、その10年間が一九九七年から二〇〇七年までだった、というわけである。

二〇〇七年には、ニンダラエモンズらが前出の「ネイチャー」誌に発表した「現生哺乳類の遅延した出現」によって、現生哺乳類の科レベルでの分岐年代がほぼ確定された。つまり、分岐年代つきの系統樹が哺乳類の科レベルでほぼ完成したといえるのである（その後、ソフトウェアのバグにより一部のデータに誤りがあることが判明している）。

ということ、二〇一一年の現在では、現生哺乳類の系統樹は遺伝子配列にまかせてお

写真3 有胎盤類（有胎盤亜綱）真アーコントグリス類のウサギ類（ウサギ目）ノウサギの歯列。 →
 今年の干支でもあり、年賀状の画題として多く使われたことであろう。真アーコントグリス類では、齧歯類とウサギ類に歯隙（ディアステマ）がみられるが、これらが共有派生形質（きょうゆうはせいけいしつ：単系統の進化プロセスで共有された祖先の形質）であるかどうかははっきりしない。真アーコントグリス類の霊長類（霊長目）にアイアイという原始的なサル（原猿類）がいるが、この動物にもディアステマがあり、以前は「霊長類が齧歯類から進化した」根拠とされていた。ディアステマがこれらの進化にともなう共有派生形質であるならば、一度は否定されたこの説の再検討も必要となるであろう。ノウサギは完全な草食性で、その歯式は、 $12/1, C0/0, P3/2, M3/3=28$ である。



↑写真4 有胎盤類（有胎盤亜綱）真アーコントグリス類の翼手類（翼手目）オオコウモリの歯列。
 オオコウモリは国内では沖縄島や南西諸島、小笠原諸島などに生息する果実食性の大型コウモリである。歯式は（写真の種では）、 $12/2, C1/1, P3/3, M2/3=34$ である。

「食虫類」ではない。ローラシア獣類に含まれているのは、鯨偶蹄類、奇蹄類、食肉類、有隣類、翼手類（写真

き、純粋に歯の形態がどのような意味を持つかを論じることが可能になったわけである。とはいっても、化石と分子系統を総合した進化のプロセスについてはほとんど明らかにされていない状態なので、進化にともなう形態の変化については従前より詳しく語るができるわけではない。なにはともあれ、哺乳類の歯の多様性についてみてみることにしよう。現生哺乳類で最も起源の古いグループは単孔類である。ハリモグラとカモノハシから構成される彼らには歯がない。カモノハシの祖先の化石には歯があるので、進化の過程で歯が完全に失われたことがわかる。歯の失われる進化は複数の系統でたびたびおこっており、ローラシア獣類の有隣類（有隣目）センザンコウ、異

節類（異節目）のアルマジロやアリクイ、などが歯をもたないのは「アリ（やシロアリ）を食べる」という食性適応である（写真1）。単孔類について分化したのは、「有胎盤類」である。ビニンダーエモンズらのいう「有胎盤類」には胎盤をもたない「有袋類」も含まれるから、この分類群名は意味を持つ名称としては破綻している。この「有胎盤類」に含まれる哺乳類としては（分岐した順番に）、真アーコントグリス類、ローラシア獣類、異節類、アフリカ獣類、有袋類、の五グループがあげられている。真アーコントグリス類には、齧歯類（写真2）、ウサギ類（写真3）、霊長類、皮翼類、ツパイ類、の五グループが含ま

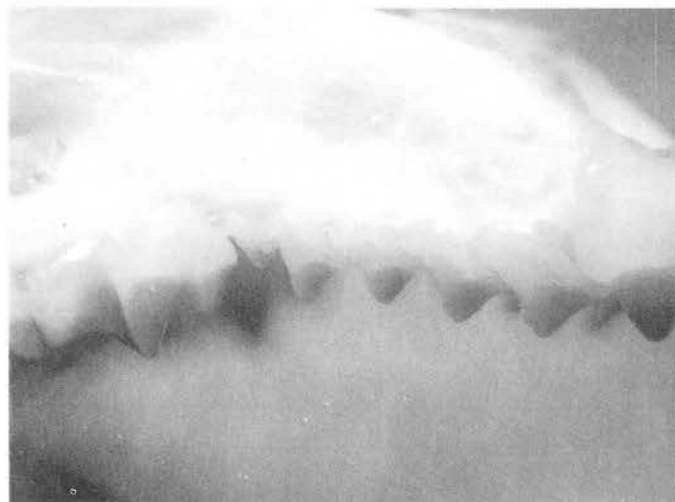


写真5 有胎盤類（有胎盤亜綱）ローラシア獣類の食虫類（食虫目）アカバトガリ。

昆虫食性である。歯式は、 $13/1, C1/0, P3/2, M3/3=32$ である。歯と言えば白いものと相場が決まっているが、トガリ類（トガリ科）のうち、トガリ亜科のトガリ類では、歯の先端（咬頭）が赤く染まっている。この赤色は鉄化合物の沈着によることがわかっていいる。トガリ類には歯の先端も白いトガリ類（ジネズミ亜科）もいる。日本の渓流に生息するカワネズミはトガリ亜科に所属するにもかかわらず、歯の先端まで白色をしている。カワネズミの歯式は、 $13/1, C0/0, P2/2, M3/3=28$ で、ジネズミの歯式は、 $13/2, C1/0, P1/1, M3/3=28$ である。



写真6 有胎盤類(有胎盤亜綱)アフリカ獣類のアフリカトガリ類(アフリカトガリ目)のテンレック。以前は「食虫類」にいれられていたが、完全に別系統であることが示されている。食性は主として昆虫食であり、歯式は、I 2/3、C 1/1、P 3/3、M 3/3 = 3 8である。

これまでは、「食虫類」こそが「真獣類」の共通の祖先である、という「中生代のゴミ箱論」がは

4)、厳密な意味での「食虫類」(モグラやトガリ(写真5))、の六グループである。異節類に属するのは、ウロコに被われた被甲類(アルマジロ)と体毛を持つ有毛類(ナマケモノとアリクイ)である。アフリカ獣類は遺伝子配列の解析から確立された動物群で分岐の順番に、アフリカトガリ類(キンモグラやテンレック(写真6))、ハネジネズミ類、管歯類(ツチフタ)、海牛類(ジュゴンやマナティー)、岩狸類(ハイラックス)、長鼻類(ゾウ)、の六グループが含まれている。

彼らの主張は一見すると伝統的な形態学者からの強い反発を受けるように思われるかもしれない。しかし、冷静になって歯の形態をみていくと、このとつつきにくい新系統樹は歯の形態進化ばかりでなく、歯式の進化をも今回の解説で使用した「食虫類」という分類群名は、分子系統学者が好んで使う「真無盲腸類」と同じであるが、新規に定義されたこの用語は生き残ることはあり得ないと思われるから(子安、一九九九)、厳密な意味での「食虫類」は「真無盲腸類」といったわけのわからぬ用語のかわりに今後とも安心して使ってよいだろう。

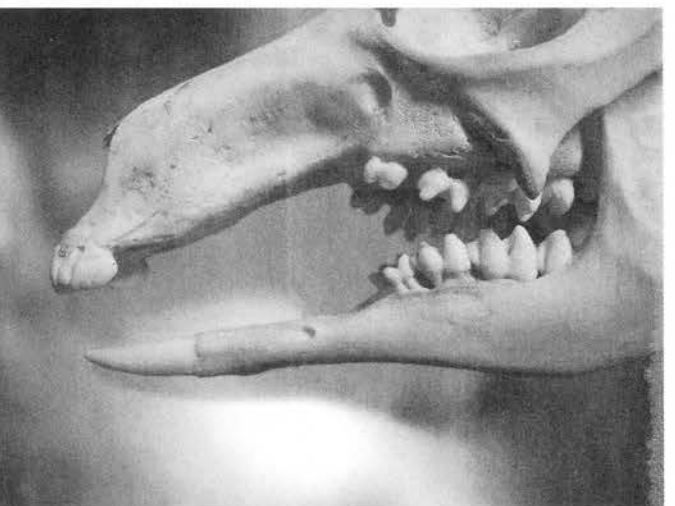


写真7 有袋類(有胎盤亜綱から派生したグループ)のカンガルー。有胎盤類の真アーコントグリルス類やアフリカトガリ類と同様の歯隙をもつ。これらは従来は「進化的収斂(しゅうれん)」として理解されていたが、共通の起源を持つ形質かもしれない。

し、前方の小白歯列のうち2本を欠如するだけで達成することができるのである。この変化は、すでに現生オオミギツネの小白歯と大白歯の歯数変異から容易に達成できることが証明されているのである(子安、一九九三)。

ばをきかせていたが、現在の「食虫類」からは、ツパイが落ち、ハネジネズミが落ち、テンレックが落ち、キンモグラも落ちている。そして、「真獣類」も有袋類を含まぬが故に落ちてしまい、有胎盤類から有袋類が派生する、というダーウイン以来最大のコペルニクスの転回をみせている。

ところが、中生代有胎盤類の基本歯式、I 5/5、C 1/1、P 5/5、M 3/3 II 5 6から考えると、現生有袋類の基本歯式であるI 5/5、C 1/1、P 3/3、M 4/4 II 5 2は、小白歯/大白歯バウンダリー(境界)小白歯は乳白歯と交換し、大白歯は脱落しない乳歯であり、乳白歯が交換しなくなれば小白歯と大白歯の境界が移動する、という説)を変更せずに、ただ原始有胎盤類大白歯の後方に上・下1本ずつの「過剰歯」を追加

山と博物館 第56巻 第1号
発行 長野県大町市大町八〇五六一
市立大町山岳博物館
TEL 〇二六-二二二-〇二二
FAX 〇二六-二二二-二二二
E-mail: sanpak@city.omachi.nagano.jp
URL: http://www.city.omachi.nagano.jp/sanpak/

印刷 大系タイムス株式会社
定価 年額 一、五〇〇円(送料含む) (切手不可)
郵便振替口座番号 〇〇五四〇一七二二二九九