

## 第六章

## 大白歯の型の年代と地質学的層序による連続性

概説、連続的な地質学的時代に観察できる大白歯の型について観ると、各時代の大白歯の型が連続的な段階にあるという考えに至るが、非常に長い地質時代に歯の変化には非常に重要なたった2つの基本的な歯の型がに明瞭に見だされている；第一には（Ⅰ）三結節型 *tubercular* とそれから派生した多結節型（多咬頭）であり、この起源ははまだ仮説である、第二点はすばらしいほどの（Ⅱ）同形歯型、原歯型、三錐歯型、三結節歯型の連続性であり、これが多様に分化する中で再度二次的な同形歯性、三錐歯性および結節（咬頭）性ないし多結節歯が生ずる。

## 1. トリアス紀（三疊紀）における哺乳類の先祖の爬虫類

今日では、その名の示すとおり、おもに南アフリカからみつけれられる爬虫類の目である獸窩類（目）*Theriodontia*（訳注：獸弓類 *Therapsida* とおなじ）が哺乳類の実際の先祖に近いと一般的に考えられている。（92p）この動物は爬虫類の特徴を非常に数多く持っているが；そこには原始的な哺乳類に類似する骨格や歯の特徴が混在している。これらには、さらに、哺乳類になりうるのは、知られている限りでこの種類だけ、という負の事実がある。

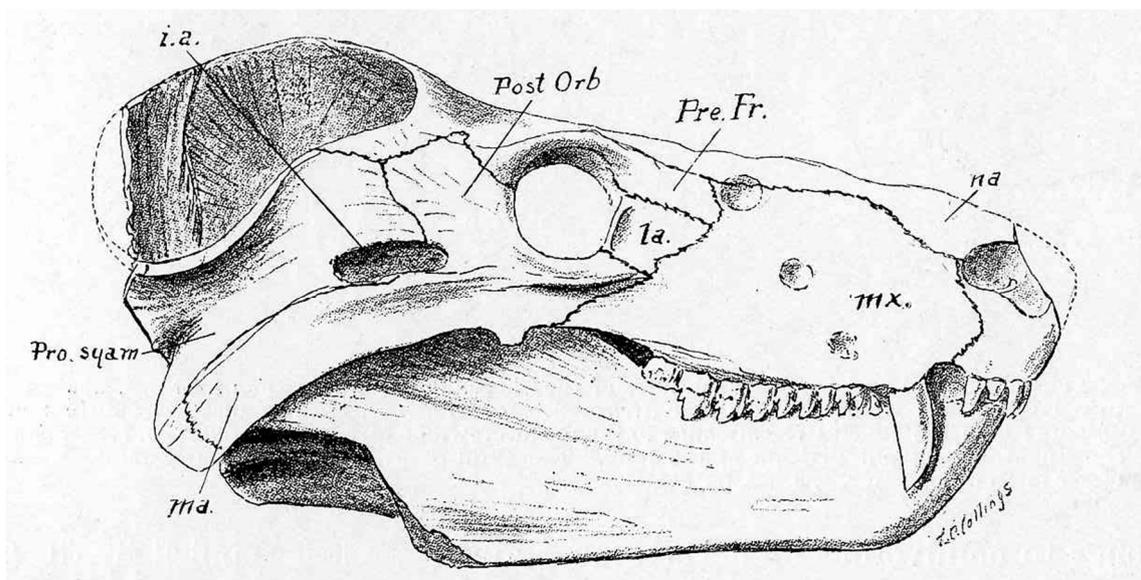
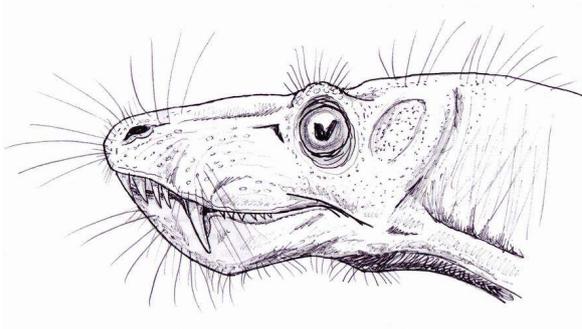


図 44 *Cynognathus crateronotus*（訳注：単弓類 *Therapsida* の犬齒類(下目)*Cynodontia* の一、アフリカ、トリアス紀初期 2億5000万年前)の頭蓋の側面では、5個の単純な形の小白歯と、溝のある尖頭を持つ三錐歯(原形歯 *protodont*)

の大白歯を示す。Sleely より。

**Theriodont** (訳注：獣歯類(亜目)、単弓類(亜綱)の獣弓類(目)あるいは獣窩類の一)の歯には次の4型がある：第一型あるいは同形歯haplodont型は、単純な爬虫類に似た反り返った単根えをもつ歯冠であり、*Aelurosaurus*属(訳注：エジプト、ペルム紀後期、2億年前)にみられる。

訳注：<http://www.google.co.jp/>より



第二型は、**原形歯型**であり、歯冠は、ちょっと分かれるか非常にわずかな溝のある歯根によって植立し、一つの主咬頭はわきにいくつかの結節をもついくぶん不規則な特徴である。このもっともよい例が*Cynognathus* (図44) (訳注：単弓類の犬歯類(下目)の一、アフリカ、トリアス紀初期 2億5000万年前)である。

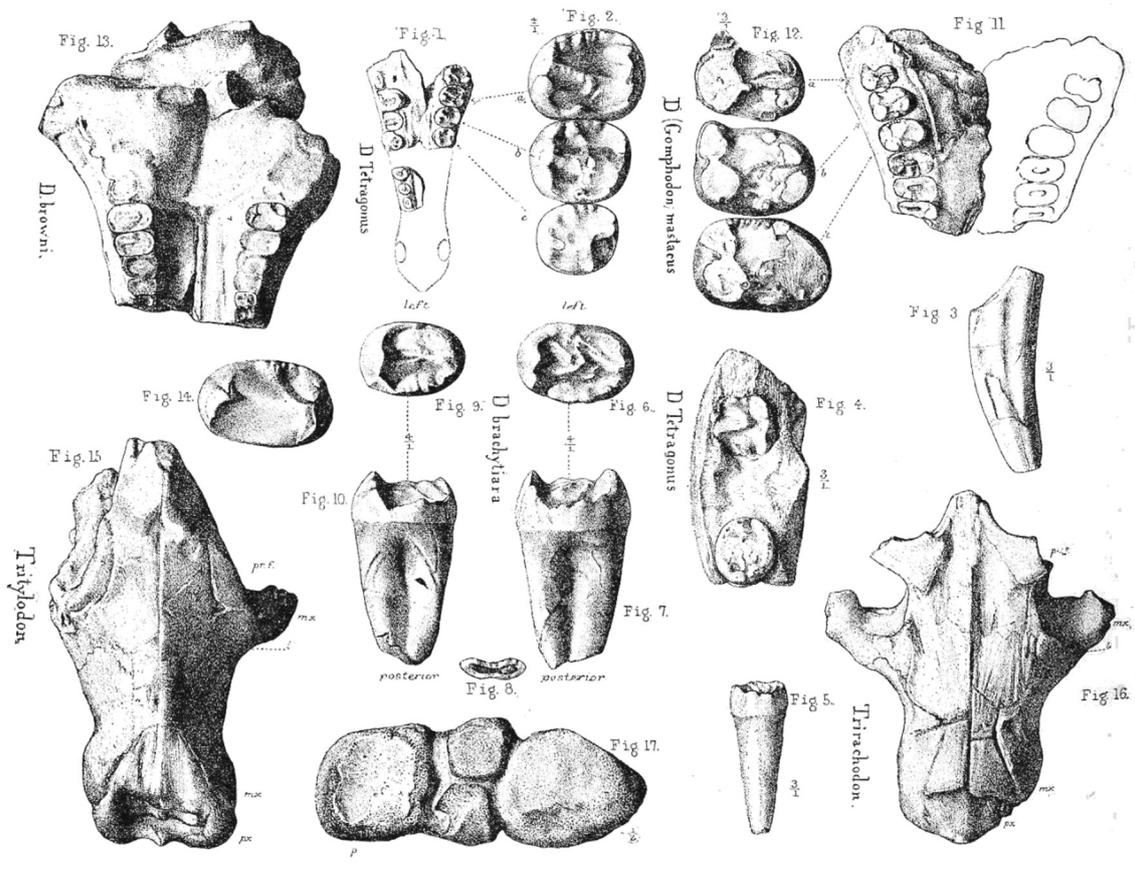


図45 獣窩類Theriodont (訳注：(目) Theriodontia (獣弓類Therapsida)) の頭蓋と歯の形態。 *Diademodon mastacus*は、*Arctocyon* (訳注：食肉類(目) Carnivoraの肉齒類(亜目) Creodonta=CreodontiaのArctocyonidae (科) の一、北米 暁新世中期 6000万年前) のように低歯冠の結節歯と類似する。 *D. brachytiara*の三結節歯の構造はより不明瞭である；ある種のリスの大臼歯歯冠との一般的な類似性に注意。 *D. brachiitara*は歯根が分岐する前兆のような形態をしめす。 *Tritylodon*の頭蓋は非常に退化的である。図4と5を除きすべて上顎歯である。Seeleyより。

第三番目、または三結節歯は、まったくこれらと違うものであり、雑食性か植物食の動物 (あるいは腐肉食の方が妥当か(Broom)) らしく； *Gomphognathus* (図45) (訳注：*Diademodon* とおなじ、獣窩類(目) (獣弓類) の犬齒類(下目) の一、咀嚼型の臼歯を持つ、南アフリカ、トリアス紀) に典型的である；大臼歯の歯冠は不規則な結節を持ち (*Diademodon mastacus*)、そこに三結節歯的配列への傾向、あるいは3つの大きな咬頭のある三角型の歯冠、そして歯冠が不規則に発達した辺縁隆線に囲まれて多少凹む (*D. brachytiara*) のが観察される；後者はトリアス紀後期、あるいはドイツの Rhaetic から出る *Microlestes* のそれと類似する。[しかしこれは上顎の臼歯で下顎ではなく；その歯は(一般的な上顎と同様に) 頬舌に幅広く近遠的に長くない *Microlestes* の下顎のようである。その下顎大臼歯 (図45の4、5) は単根で、丸い歯であり、圧平された歯冠には低い横走る正中隆線がある (Broom, ED.) (93p) 一連の対咬する歯は互いに近心に向かって収斂するのがみられ；それ故にこれらの歯は多

結節化するが厳密には“多丘歯(多結節)化”ではない、というのは本当の多丘歯類では対咬する歯列が平行であり、顎の動きは近遠心的なのである。このような不規則に配置する結節をもち陥凹状の歯冠を持つ歯はある種のリスと密接な類似性がある。

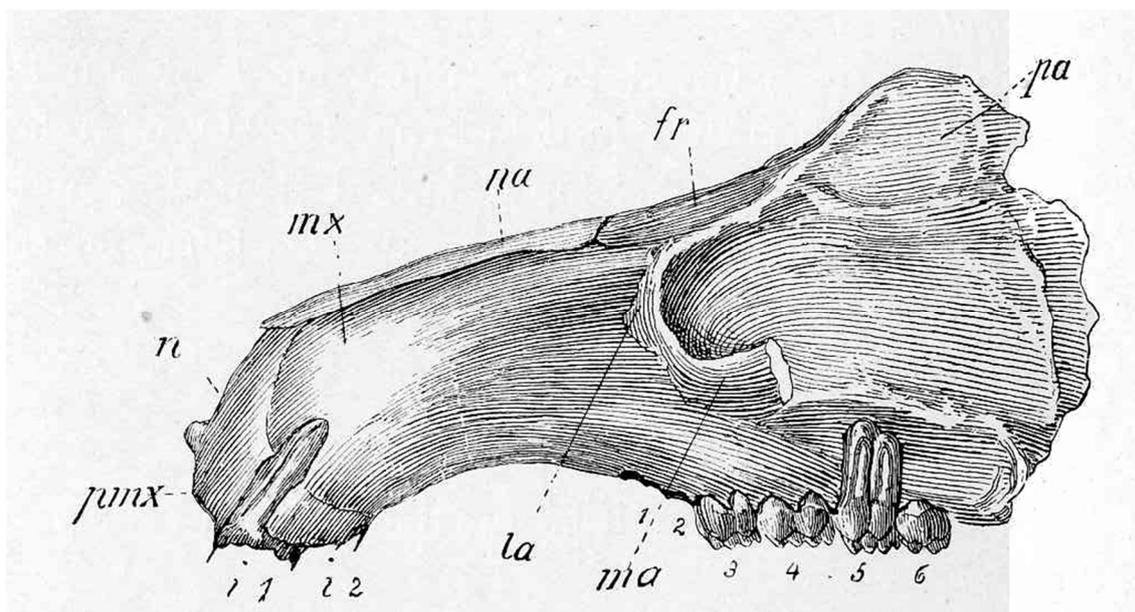


図46 *Tritylodon longoenvus*、頭蓋の前半部左側面。実物大の3分の1(図近遠心幅 約7cm)。Owenより。

第四の型は、**多丘歯類型**であり、*Tritylodon*属(訳注:異獣類(亜綱)の三塊歯類(目)の一、南アフリカ ジュラ紀初期、耳小骨は1、下顎骨は数個)[Broomは最近、*Tritylodon*はより哺乳類である可能性が高いことを示した.]にみられるもので、対咬する歯列が平行であり、咀嚼する歯が溝を挟んで平行に規則的に結節が配列し、顎の近遠心的な動きに適応している。

ある種の獣歯類(例えば*Triracodon*) [ある種の獣歯類(訳注:単弓類(亜綱)の獣弓類=獣窩類(目)の*Theraspida*(亜目)の一、大型の犬歯を持つ)は、低い不規則な正中で交差する稜のあるやや横堤状の臼歯をもつ。そのような稜は、カモノハシ*Ornithorynchus*(?)、*Kurtodon*(訳注:全獣類(目)=真獣類=三結節歯類の一)、*Diplocynodon*(訳注:*Alligata*の一?)、*Dryolestes*(訳注:全獣類(目)=真獣類=三結節歯類の一、下顎は歯骨のみ、北米 ジュラ紀後期)、リス、ウサギなどにもみられる。下顎大臼歯において同じように、原錐と後錐とを結ぶ横走する稜は*Diademodon*(訳注:*Gomphognathus*とおなじ、単弓類(亜綱)の獣弓類=獣窩類(目)の犬歯類(下目)の一、北アフリカ ベルム紀初期)、*Trirachodon*(訳注:単弓類(亜綱)の獣弓類=獣窩類(目)の犬歯類(下目)の一、南アフリカ トリアス紀初期 2億5000万年前)、*Paurodon*(訳注:全獣類(目)=三結節歯類の一、欧州 ジュラ紀後期 2億年前)、*Amblotherium*(訳注:全獣類(目)=三結節歯類の一、北米 欧州 ジュラ紀後期 2億年前)、テンレック(*Centetes*ともいう、食虫類の一、マダガスカル)などにみられる。この横走する稜(隆線)は多分三結節歯型の起源と関連するものであろう。]は、もともと原始的な哺乳類における一般的なものと同じ歯式をもつ。これらが、原獣類(亜綱) *Protodonta*(訳注:中生代トリアス紀 2億

5000万年前)や多丘歯類(目)(訳注:多突起歯類、多結節歯類ともいう、異獸類(亜綱)の一)と歯の構造において非常に類似するという事は、これらの動物が事実上同じ地質時代であるため、現実的な同一性が考慮されるのである。

(94p)

## 2. トリアス紀(三疊紀)の哺乳類

トリアス紀の哺乳類とされるものには、ここでも、結節性で咀嚼性の歯と、尖頭状か錐状という、大きな2区分がある。これらは歯根が多少とも完全に2分岐することによって、哺乳類として区別される。前者には、ドイツのRhaetic期あるいはトリアス紀後期からの単離した一つの臼歯の*Microlestes*属(図48、No 1)がある。イングランドのRhaetic期のいわゆる*Microlestes*の歯(図48、No 2, 3)(訳注:*Thomasia*ともいう、Haeckelの命名、三錐歯類の*Amphilestes*(科)の一)は、丸く中央が凹み縁に不規則な結節があり;それらは、*Plagiaulax*(訳注:異獸類(亜綱)の多丘歯類(目)(=多突起歯類=多結節歯類)の一、欧州 ジュラ紀後期)の後臼歯と実際に比較して広くより凹んだ形態をなすため、疑問の余地なく違う種あるいは属にふくまれる。他の種類は、原獸類(亜綱) *Protodonta*(訳注:中生代トリアス紀 2億5000万年前)によるもので、すでに詳細を記載したように(18-21頁)、大きな単一咬頭には多少とも規則的な側方の結節が分化し、部分的に歯根が分岐する。これらの大臼歯は、数的には、単根で3咬頭、つまり原錐、傍錐、後錐がある。

## 3. ジュラ紀の哺乳類

つぎに著しく特殊化し、異なる型へ分化した多丘歯(多結節歯、多咬頭歯)を紹介する。これ以外の哺乳類は大きく2つの歯の型があり:第一が三錐歯で大きな主錐と脇に小結節を上下顎の大臼歯にもつ、それが*Amphilestes*(図5)(訳注:全獸類(下綱)の三錐歯類(目)の一、ジュラ紀初期 欧州)と*Phascolotherium*(訳注:全獸類(下綱)の三錐歯類(目)の一、ジュラ紀初期 欧州)である(図6);これらの哺乳類は有袋類と考えられている。第二の型が、三結節歯、厳密には結節状の鋏状切断歯 tuberculosectorial であり、結節あるいは破砕する踵と鋏のように切断する三錐野をもつ、*Amphitherium*(訳注:全獸類(下綱)の三結節歯類=全獸類(目)の一、ジュラ紀初期 欧州)である(図、15, 17)(21-30頁参照)である。ジュラ紀後期[22頁で記述したが、PurbeckとAtlantosaurus層は亜紀初期とする説もある]は、生き残った三錐歯型を示すが、そのなかには*Spalacotherium*(訳注:全獸類の対称歯類の一、欧州)にみられるように、三錐歯と三結節歯との移行を示すものもある。同じ地質時代の三結節型は明瞭な2種類に放散するが、どちらもその後の食虫類と類似する。[例、第一の型は、*Peramus*(訳注:全獸類(下綱)の全獸類(目)=三結節歯類(目)の一、欧州 ジュラ紀後期)、*Amphitherium*(訳注:全獸類(下綱)の全獸類(目)=三結節歯類(目)の一、欧州 ジュラ紀後期)にみられ、*Micropternodus*(訳注:全獸類(下綱)の全獸類(目)=三結節歯類(目)の一、欧州 ジュラ紀後期)の歯に類似する(図71):第二の型は、*Stylodon*(訳注:全獸類(下綱)の全獸類(目)=三結節歯類(目)のDryolestidae

の一、欧州（ジュラ紀後期）にあるようにキンモグラ *Chrysochloris* の高い刺通型の歯と平行進化している。] 数の上では、これらの上顎大白歯は 3 根と 3 つの主要咬頭、つまり原錐、傍錐、後錐、そして傍茎錐 *parastyle*、後小錐 *metaconule* などを持ち、下顎の大白歯では、2 根と 3 ないし 4 咬頭、つまり原錐、傍錐、後錐、踵錐をもつ。(95p) Mr. Gidley の観察によるアメリカのジュラ紀の哺乳類は 219 から 223 頁にある。

#### 4. 白亜紀後期の哺乳類

(105, 115, 116頁も参照)

ジュラ紀後期の哺乳類と以上の哺乳類とには、膨大な時間を示す長い地質学的間隔がある。白亜紀後期の哺乳類の殆どの知識は、ほんのすこしの例外を除き、ロッキー地方のララミー層からの標本による。この標本は、やはり、多丘歯（多結節歯、多咬頭歯）型（図55）と三結節歯型という二つの大きな歯の型にわけられる。しかし、すべての多丘歯型の歯と顎は、現在の放散したあらゆる哺乳類あるいは胎盤類および有袋類の先祖とするには、あまりにも特殊化しているのである。

三結節歯類 *trituberculates*（図 47; 115, 116頁）は、American Museumからの標本であり、単離した一連の上下顎大白歯と数多くの顎の断片である；この断片のいくつかは下顎角が明らかに曲がっており有袋類との関連性を示している。ここには、有袋類以外に、食虫類、原始的な食肉類、有蹄類の先祖などを見出す可能性がある；しかし、このような断片からその関係を決めるのは非常に困難であるし、危険な問題であることは明らかである。

それにも拘わらず、三結節型の歯に類まれに興味をひかれるのは、これが、多丘歯型からではなく、原始的な三結節型と高等な哺乳類の大白歯の各型の起源を結びつける理論を強力に支えているからである。

上顎大白歯は、これまで知られている限りにおいて、単純な形で、一般的に低歯冠型であり、ジュラ紀の大白歯の鋭く尖った歯冠とは区別される。その主咬頭の三角形または三錐野は、対称的な形を為す。殆どの種類において、最大の咬頭は、舌側の主結節、あるいは原錐（図47, A,D）だが、頬側の咬頭、つまり傍錐と後錐は対称性を持ち、つねに小径で、規則的な突起である。これらの様相は、爬虫類の尖頭が小白歯のように本来の大白歯では近心・頬側だという発生学説や小白歯相似説よりも、爬虫類の単錐が舌側に位置する【これは、図47のH1とA1において下顎大白歯の傍錐がその非常な丈と大きさにおいて相対的な古さをしめしていると解釈する必要がないので、これは非論理的かもしれない】という‘古生物学的’学説を支持する。歯冠の頬側面は歯帯が発達し、そこには二次的な棘あるいは結節が発達して、しばしば非常に大型となり、多少とも第三紀型大白歯の‘茎’と相同性を持つ。（例 図68）

ジュラ紀の哺乳類の歯で見出されるもう一つの特徴は、三錐野に中間的結節あるいは副咬頭が存在することである。

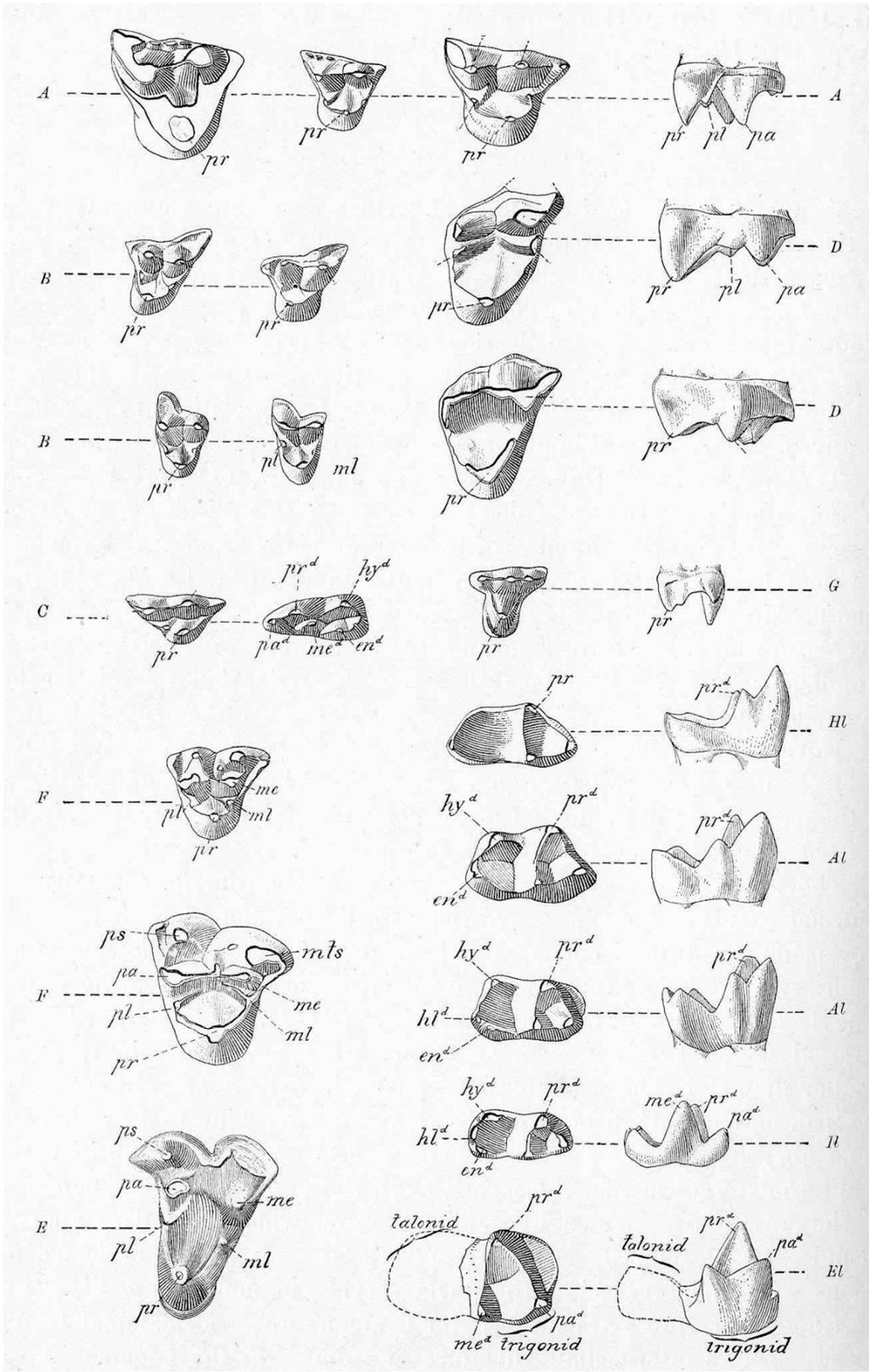


図47 白亜紀後期（ララミー層）の三結節歯[全図は原寸の3倍（Eの頬舌径 約2.3cm）]

略号—*pr.* 原錐protocone ; *pa.* 傍錐paracone ; *me.* 後錐metacone ; *pl.* 原小錐protoconule ; *ml.* 後小錐metaconule ; *ps.* 傍茎錐parastyle ; *mts.* 後茎錐metastyle ; *end.* 内小錐（訳注：下顎） entoconid ; *hl.* 距小錐（訳注：下顎） hypoconulid.

図A、B、Dでは、頬側の長い三角の棘spurは傍茎錐というより後茎錐であろう、従ってこれは歯の遠心側である；だが、もし歯が第三大白歯 $m^3$ であるなら長くなった棘は近心であり、傍茎錐である。

A—3本の上顎の大白歯の歯冠と側面、右側であろう。*Protolambda hateheri* Osborn（訳注：*Synconocon* = *Pedimys*とおなじ、有袋類（目）のオポッサム（上科）の一、白亜紀後期 北米、南アフリカ）のタイプ標本。

B. 一左と右の4本の上顎大白歯の歯冠。属は*Pedimys* Marsh.

C. 一右側の上顎と下顎大白歯。*Synconodon sexicuspis* Osbornのタイプ標本。

D. 一左側の2つの上顎大白歯における歯冠と近心観。属Genus不明。

E. 一右上顎の歯冠。*Didelphops vorax* Marsh（訳注：*Didelphodon* = *Diaphorodon* = *Ectoconodon* = *Stagodon* = *Thaeodon*とおなじ、有袋類（目のオポッサム（上科）白亜紀後期 北米）、Marshより。

F. 一2つの上顎大白歯の歯冠、左側であろう。*Ectoconodon petersoni* Osborn（訳注：有袋類（目）MarsupialiaのDidelphidae（上科）白亜紀後期 北米）のタイプ標本。

G. 一上顎小白歯と大白歯の歯冠と側面。（cf. *Dryolestes*（訳注：三結節歯類（下綱）の一、Eupanthotheriaの一、ジュラ紀後期 北米）、*Ictops*（訳注：*Leptictis*とおなじ、対称歯類（下綱）のLeptacidae（目）の一、始新世初期 - 漸新世初期 北米）、属 不明。

El. 一左側の下顎大白歯。？*Didelphodon*（訳注：上記*Didelphops vorax* Marsh）、歯冠の舌側観。

Al. 一左側の2本の下顎大白歯。属不明。歯冠と舌側観。

Hl. 一左側下顎大白歯の歯冠と舌側面観。属不明。

Il. 一左側下顎大白歯の歯冠と舌側面観。属不明。

(97p) ひとつの非常に原始的な特徴は、完全に舌側の歯帯を欠き、よって距錐に対応する咬頭がないことである；事実、すべてのこれらの歯は、頬側の高まりの形は不規則だが、厳密には三角形を為す。そして、原始的な肉歯類（訳注：原始的な食肉類（目）の一）にあるような、顕著な後茎錐が発達する。

下顎大白歯においては、近心の三角あるいは三錐野の丈が高くなる。原則として、下顎の原錐あるいは爬虫類からの単錐がもっとも顕著な咬頭であるが、ある種では（図 17Hl）ではこの咬頭がいくらか低くなる。一つの進んだ下顎の特徴は、近心舌側咬頭つまり傍錐の退縮である。しかし、もっとも著しい進化的特徴は、ジュラ紀の大白歯と比べて、下顎歯冠の踵つまり踵錐が拡大し下3咬頭、つまり下顎の距錐（訳注：ヒトの遠心頬側咬頭）、距小錐（訳注：ヒトの遠心咬頭）、内錐（訳注：ヒトの遠心舌側咬頭）になることである。[この下顎の踵錐の拡大は、原錐が低くなり横方向へ拡大することに関連しているようである。]

したがって、ジュラ紀の大臼歯に対比すると3つの主要な特徴がある：(1) 上顎大臼歯の歯冠が全体的に低くなる、これは**頰側歯帯の咬頭と結節**が強く発達するが**舌側**の歯帯の発達がないことに伴う；それゆえここには(2) 遠心舌側咬頭あるいは距錐がまったく欠如する；(3) かつそこでは、著しい下顎の踵つまり踵錐が2-3の咬頭を伴って著しく発達し、三錐野が僅かに低くなるのである。一般的に、これらの進化的特徴は、ジュラ紀後期より暁新世基部の歯に非常に近いものである。

数えれば、これらのもっとも進化した上顎大臼歯ではおおよび2本から3本の歯根をもち；3から5個の咬頭、つまり原錐（訳注：ヒトの近心舌側咬頭）、傍錐（訳注：ヒトの近心頰側咬頭）、後錐（訳注：ヒトの遠心頰側咬頭）、原小錐（訳注：ヒトの近心辺縁隆線の結節、ただし有蹄類ではここから中心窩へ隆線が走る）そして後小錐（訳注：ヒトの遠心辺縁隆線の結節）；さらに2から3個の辺縁結節である傍茎錐（訳注：ヒトの心頰側咬頭の近心結節）、中茎錐（訳注：ヒトの近心頰側咬頭と遠心頰側咬頭間の結節）そして後茎錐（訳注：ヒトの遠心頰側咬頭の遠心の結節）をもつ；下顎大臼歯では、2本かそれ以上の歯根と、5ないし6咬頭、つまり原錐（訳注：ヒトの近心頰側咬頭）、傍錐（訳注：ヒトの近心辺縁隆線の結節）、後錐（訳注：ヒトの近心舌側咬頭）、距錐（訳注：ヒトの遠心頰側咬頭）、距小錐（訳注：ヒトの遠心咬頭）そして内錐（訳注：ヒトの遠心舌側咬頭）をもつのである。 (98p)

## 5. 始新世の基部層の哺乳類

北米のPuerco、Torrejon、そしてFort Union層という始新世の基部の地層においても、哺乳類が多丘歯類（多結節歯類、多咬頭歯類）と三結節歯類に分かれている。後者（訳注：三結節歯の種類）の中において三結節歯の法則をCopeは最初に見出した；そこに含まれる動物はおそらく霊長類と齧歯類に関係するもの、同様に貧歯類(?)、食肉類の先祖である肉歯類、奇蹄類と偶蹄類の先祖と関係する顆節類、そして非常に原始的な有蹄類のAmblypodaなどであり、おしなべて三角形あるいは三結節歯の基本型をもって歯が進化するという事実によって他のものから区別される。

そして、Dr. W. D. Matthewによって検討された American Museumの標本には、多丘歯類以外に、62種、33属、6目の1200種類が識別されている。これらの動物のすべての上顎大臼歯は例いずれも例外なく、(1) 真に三結節か三角形か、(2) 踵錐が付け加わることで4咬頭あるいは四角形への移行、を示すものである。始新世基部のより広範な知見は、Copeによってはじめて提示された証拠を補強するばかりでなく、これらの種類（訳注：本文では目）の上顎大臼歯が基本的に三角形で三結節の特徴をもつことが、ほとんどすべてに証明されたのである。

これらの大臼歯は、白亜紀後期の大臼歯から著しい進化を示すが、その非常に重要な3つの特徴は：(1) 上顎の大臼歯に非常に高い割合で舌側歯帯があること、(2) 上顎大臼歯において、いくぶん比率は低いだが、距錐つまり遠心舌側咬頭がこの歯帯から発達するこ

と：(3) 下顎大白歯における傍錐つまり近心舌側咬頭が、ある種の下顎大白歯では消失する、ことなどである。

数えあげれば、上顎大白歯では3根で6咬頭：つまり原錐、傍錐、後錐、距錐、原小錐、後小錐、さらに2つの茎状突起の傍茎錐と中茎錐、そして後茎錐である。

下顎大白歯ではやはり6咬頭があるが、それは原錐、傍錐、後錐、距錐、距小錐と内小錐であり、後3者は踵錐すなわち踵から分化する。

## 6. 始新世初期の哺乳類

始新世初期の欧州の **Suessonien**、北米の **Wasatch** では、現在の哺乳類の主要な種類を含み、次の目がある；霊長類、齧歯類、食虫類、肉歯類（訳注：食虫類に近い食肉類）、食肉類、欠歯類（訳注：原齧歯類、小型犬歯あり、ヒグマの大きさ）、貧歯類、顆節類（訳注：顆関節類とおなじ、5指、食虫類に近く、原蹄上目 *Protungulata* の一）、全歯類（鈍脚類）*Amblypoda*（訳注：近蹄上目の一）、奇蹄類、偶蹄類、である。

(99 p) これらすべての動物は三結節歯か三結節歯からより進んだ大白歯へ進化したものであり、別章で記述する（37, 45, 132, 151, 158, 170, 171, 175, 178の各頁参照）。

### 地質学的層序の連続性の概要

多丘歯類以外の事実は、大白歯の型の地質学的な連続性は殆ど例外なく三結節の主要な法則とそれによる主要咬頭の追加をしめし、この例外が異常であることを示しているの  
で、これ以上の証拠を示す必要がないであろう。歯の進化の型と地質学的な時間の対応は次のとおりである；

	上顎大白歯の型	一对の上下顎大白歯における上顎の総咬頭数
トリアス紀 2億5000万年前	単錐歯、原錐歯、三錐歯 単根か溝がある歯根	6
ジュラ紀 2億年前	三錐歯、三結節歯 2ないし3歯根	8咬頭、1-2茎
白亜紀 1億4600万年前	三結節歯	11咬頭、2茎
始新世初期 5500万年前	三結節歯、四結節歯、進化した段階	12咬頭、3-4茎
始新世後期 3500万年前	三結節型とそこから派生した型すべて	12咬頭、6茎

