

北海道穂別地域産ティロサウルス(モササウルス類)について

Tylosaurus sp. indet. (Reptilia, Mosasauridae) from the upper Cretaceous of the Hobetsu district, Hokkaido, Japan.

地 徳 力

Tsutomu Chitoku

穂別町立博物館, 北海道勇払郡穂別町

Hobetsu Museum, Hobetsu, Yufutsu-gun, Hokkaido 054-02

(1994年2月18日受付)

日本地質学会北海道支部総会(1990.12.)にて一部発表

Abstract

A poorly preserved bone of posterior skull (HMG-371) was discovered from the Yezo group (upper Cretaceous) crop out in the Hobetsu area, Hokkaido, Japan. Fossil radiolaria and stratigraphic data indicates that the horizon of this skull is Campanian in age. Many parts of the skull were poorly preserved, and it is impossible for osteological study. However, relatively well preserved digit bone and some marginal teeth are referable to the genus *Tylosaurus*. It cannot strictly refer to the species of previously described *Tylosaurus*. Comparison with *Tylosaurus proriger* figured by Williston (1898) indicates a total body length of about 6.5 m for this *Tylosaurus*. This length is almost the same as *Tylosaurus* (6.341 m: Williston, 1898), and too short as *Tylosaurus proriger* (8.83 m: Osborn, 1899).

Key words-*Tylosaurus*, Hobetsu, Yezo group, Campanian, marginal teeth.

I. はじめに

北海道地域から発見されたモササウルス類については、小島ほか(1972; NSM-PV 15003), 鈴木(1985 a, b; HMG-12, -10, -11, -370), 地徳(1990; HMG-371), 木村ほか(1993; NFL-33)の報告がある。多くは断片的な標本であり、産出報告のみにとどまっているものもあるが、一部については詳細な記載がおこなわれ新種として報告されている(鈴木, 1985 b; *Mosasaurus hobetsuensis* Suzuki; HMG-12)。北海道地域におけるモササウルス類の産出については木村ほか(1993)がまとめている。小論は、地徳(1990)で一部公表したものである。

II. 産出状態

本標本(HMG-371)は、1985年9月22日、上川郡上川町在住の金子由三氏が、穂別町字長和の穂別川支

流のサヌシュベ川にて発見した。金子氏は、その破片の一部を採取し、穂別町立博物館に寄贈した。金子氏の証言から、現場は1975年に長頸竜化石が発見された場所(仲谷, 1985)に近いこと、またそこには、ほとんど粉々に破碎された石灰質団球が残存することが判明した。回収できた石灰質団球の破断面には、薄く複雑な骨格が認められ、なにもものかの頭部であることが推測された。破碎された石灰質団球の復元には約2ヶ月を要した。その石灰質団球は径約55 cm、厚さ約20 cmの円盤型であり、自然状態で欠けたと見られる部分が約1/5あるほかに、20×20×10 (cm)の略直方体をなす中央部が持ち去られていた。

石灰質団球の中央部が持ち去られていたため、剖出後の骨格は多くが断片的なものとなったが、前凹後凸の椎体(頸椎)ほかが見いだされ、モササウルス類の骨格であることが推定できた。北海道大学に所蔵されているモササウルス類標本との比較を行った結果、同

類の後頭部を構成する骨格が主体であることが確認できた。また、同石灰質団球中には、指骨が一つだけ見出された。

III. 記 載

剖出された化石骨は、産出状態の項で述べたように人為的な破壊を受けているため部分的なものであり、多くは骨の破片としか判断できない。確認できるものは右-左下顎部 (mandibular unit) の一部 (pl. II, figs. 1 a, b; pl. III, figs. 1-3), 基底部 (basal unit) の一部 (pl. IV, figs. 4 a, b, 6 a, b, c), 後頭部 (occipital segment) の一部 (pl. IV, figs. 1 a, b, 3 a, b), 頭頂部 (parietal unit) の一部 (pl. IV, figs. 2 a, b, 3 a, b) のほか頬骨 (jugal: pl. IV, fig. 5), 頸椎 (cervical vertebra) の一部 (pl. I, figs. 2 a, b, c, d), 4本の縁辺歯 (marginal teeth), 指骨 (digit bone) などがある。さらに化石表面の保存状態も悪いので、大部分は記載に適さない。ほぼ完全な概形が残されているものは頬骨, 4本の縁辺歯, 指骨のみであり、記載は分類学的に有効とおもわれる指骨と縁辺歯についてのみおこなう。

A. 指 骨 (第1図; 図版I, 第1a, b図)

Digit bone (fig. 1; pl. I, figs. 1 a, b)

指骨の外形は、扁平な長柱状を呈している。見出された指骨はこれのみのため、その骨学的な位置は特定できない。

B. 縁 辺 歯 (第2図; 図版I, 第2-5図)

Marginal tooth (fig. 2; pl. I, figs. 2-5)

HMG-371には2種類の形態を持つ歯が見出されている。一つは、翼状骨から生えた相対的に小型で、円形の断面をもつ円錐形の歯で後方に曲げられている (pl. I, fig. 6)。孤立した相対的に大型の歯は、翼状骨に生えた歯の2から3倍の大きさを持ち、外形が大きく異なるために縁辺歯と考えられる。大きな縁辺歯では、基部はほぼ円形をしているが、基部のすぐ上から先端にかけて明瞭な前-後竜骨が発達している。相対的に小さな縁辺歯では前竜骨は同様に基部のすぐ上から発達するが、後竜骨はほぼ中央から先端にかけて発達する。竜骨の発達する部分では、舌側面は強いU字形を示し、頬側面は相対的に緩やかに曲っている。側面観は、少し膨らんだ三角形を示し、後-内側方向へ反り返っている。頬側面は縦方向にわずかにうねりが観察

されるものもあるが、小面は形成しない。舌側面には溝や肋はなく、細かい条線が発達する。

IV. 考 察

A. 指 骨

Camp (1942) は、モササウルス類が陸上生活から水中生活に適応してゆく過程に応じた階梯化が可能であることを示し、鈴木 (1985 b) はモササウルス亜科の前肢の発達階梯をアイギアロサウルス段階-クリダステス段階-モササウルス段階-プロトサウルス段階の4つに分けて示した。それらは、

1) 第1段階: *Aigialosaurus* (前期白亜紀); おそらく指間に水掻きがあり、前肢全体は陸上での歩行に適している。

2) 第2段階: *Clidastes* (後期白亜紀の前期); 水中生活に適応を始めているが、指の骨は指としての形を残していて、間の水掻きが発達していたであろう。

3) 第3段階: *Mosasaurus* (後期白亜紀の中期); 指の骨は板状で全体としては鰭としての形になっている。陸上生活には不適。

4) 第4段階: *Plotosaurus* (後期白亜紀の後期); さらに水中生活に適応した鰭を持つ。

である。一方、鈴木は *Plotosaurus* の特徴はほとんど *Mosasaurus* についてもあてはまるため、第3-4段階を一つにまとめ3つの階梯を妥当としている。しかし、両者ともに既に記載されたモササウルス類の各属がどのような段階にあるかという議論はしていない。

鰭を構成する HMG-371 の指骨は、その外形から見ると、四肢の水中生活への適応段階を示すモササウルス段階やプロトサウルス段階には達していないと考えられる。従って、このモササウルス類穂別標本 (HMG-371) は、*Mosasaurus* や *Plotosaurus* ではない可能性の方が高い。

B. モササウルス科 (MOSASAURIDAE) の縁辺歯の形態的特性

モササウルス科の縁辺歯の外形的特徴は系統的な類縁関係の推定に用いられ、しばしば分類に多くの基準をあたえている。模式標本などに縁辺歯が産出していないといういくつかの例外を除けば、歯冠の外形は属の判定に重要であり、表面の細かな特長は種の定義に関係する (Russell, 1967; 鈴木, 1985 b など)。

以下に、歯冠の外形に関連した記載を略述する。

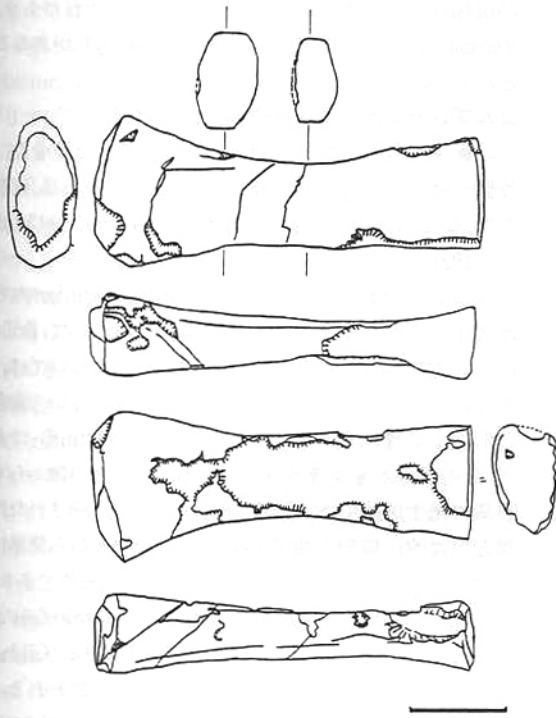


Fig. 1. Digit bone of *Tylosaurus* sp. (HMG-371).
scale bar : 10 mm.

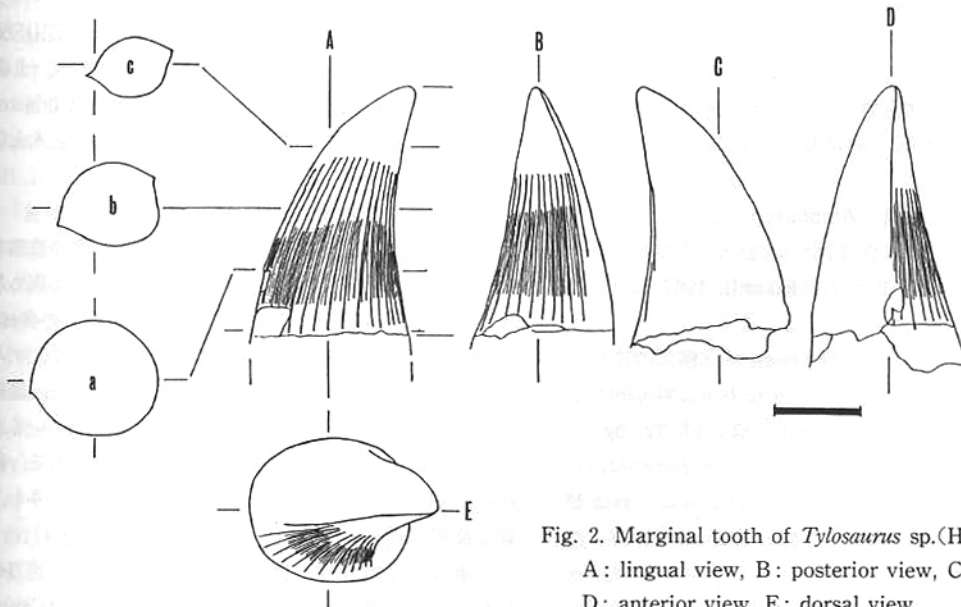


Fig. 2. Marginal tooth of *Tylosaurus* sp.(HMG-371).
A: lingual view, B: posterior view, C: buccal view,
D: anterior view, E: dorsal view,
a, b, c: outline of transverse section.
scale bar : 10 mm.

クリダステス属 (*Clidastes*):

「顎の中央部においては、その歯は2竜骨性 (bicarinate) で、外側方向に圧縮され、エナメル質の滑らかな皮膜で被われている。歯冠の頬舌両側面は、よく発達した前後方向の竜骨 (carina) によって、ほぼ等しく分けられている。歯は広い基部を持ち、外側観ではわずかに後方に曲げられた先端を持つ三角形をしている。顎の前部では、歯はより細く、より強く曲げられている。後方竜骨は無く、歯は断面で後方に面を向けた三角形の丸められた基部を持つ三角形をしている。歯は歯列の後方端に向って大きさを減少させ、断面でより丸く、より強く曲げられてゆく。上下顎の対応する歯はほぼ等しい。」 (Russell, 1967, p. 56)

ハリサウルス属 (*Halisaurus*):

Wiman (1920, p. 13) が *Clidastes sternbergii* とした標本の歯は、人工物であると記載されている。Russell (1967) は *Clidastes sternbergii* Wiman 1920 の標本には上顎骨に1本の歯があると記載しているが、その形態についてはふれていない。Russell (1970) は別の標本の記載において *Clidastes sternbergii* Wiman, 1920 を *Halisaurus sternbergii* (Wiman) としたが、縁辺歯についての記載はない。

モササウルス属 (*Mosasaurus*)

「歯は大きく、長軸方向の竜骨によって舌-頬側面に分けられている。歯の舌側面は、断面でU字型をし、頬側面はより平面に近い。両面は、垂直の峰によって多面体 (prisms) に分けられている。歯の先端は、歯冠の主軸より後内側方向に傾いている。」 (Russell, 1967, p. 54)

アンペケプービス属 (*Amphekepubis*)

模式標本には、歯は含まれていない。前肢もない。後肢は *Clidastes* に類似する (Russell, 1967, p. 142)。

リオドン属 (*Liodon*)

「模式種である *L. anceps* Owen は、顎部の破片にもとづいており、その歯は滑らかな表面と対称的な2竜骨性を持つ」 (Owen, 1840-1845, pl. 72, fig. 1; Gaudry, 1892, pp. 5-9, pls. 1, 2.). *Liodon* には、この他に *L. compressidens* と *L. mosasauroides* および *L. sectorius* が報告されているが、Russell (1967) は Gaudry (1892, p. 4), Depéret & Russo (1925, p. 340), Persson (1959, p. 465) を引用し、これら3種が *Liodon* からはずされ MOSASAURINAE 中の新属となる可能性を示した。

また、Merriam (1894, p. 14) は、*Liodon* の歯には

Clidastes の歯に類似した滑らかなエナメル質があり、*Tylosaurus* の歯の内側には条線 (striated) があることにより区別している。

コムプレッシデンス属 (*Compressidens*)

「歯は、左右相称的に圧縮されている。2竜骨性。外観では、亜長方形で尖頭 (pointed) のある単/複数の頂点 (apex/apices) を持つ。」 (Dollo, 1913, pl. 23; 1924, pl. 5)

「*Compressidens* は、ベルギーの Maastrichtian から産出する小さなモササウルス類の2種について、Dollo によって提案されたものである。それらについては、1つの歯骨といくつかの歯しか知られていない。歯骨の形態が典型的なクリダステスの (*Clidastoid*) であり、その歯がニオブララ産の *Clidastes* のどの種からも容易に派生可能である。その属は、歯の圧縮された性質と相対的に繊細な歯骨から、*Globidens* から簡単に区別できる。その歯は、*C. fraasi* では単尖頭性であり、*C. belgicus* では3尖頭性である。*Compressidens* と *Globidens* は、より古いクリダステス類の株 (*Clidastoid stock*) から分化して出現したものである。しかし、*Compressidens* は未分化型なので、まだ、モササウルス亜科に含まれている。」 (Russell, 1967, p. 147.)

グロビデンス属 (*Globidens*)

Globidens はグロビデンス族 (Tribe GLOBIDENSINI (Dollo, 1924) Russell, 1967) に含まれ、1属1種。「縁辺歯が球形であり、骨学的類似性は *Clidastes* にあり、クリダステスの先祖から派生したと考えられる。」 (Russell, 1967, p. 144, 204)

プロートサウルス属 (*Plotosaurus*)

「前部の歯は、圧縮されていて、前後方向の繊細な竜骨を持つ。一方、8番目 (歯骨には17の歯が認められている; Russell, 1967) のより小さい後方の歯は、上下とも、断面ではより丸い。歯冠はより短く、ずんぐりとしていて、急に曲げられている。そして、繊細な舌頬両側面の垂直な条線はよりはっきりしている。後方の歯のいくつかには、弱い条線が認められる。歯冠は、知られている他のどのモササウルス類よりも、高く位置付けられている。」 (Camp, 1942, p. 4)

「歯は、2竜骨性。垂直方向の条線があり、後方へむかって、より短くよりずんぐりとなる。」 (Camp, 1942; Russell, 1967)

タニワサウルス属 (*Taniwhasaurus*):

「歯は細かい条線を持つ、わずかに圧縮されている、

明瞭な竜骨を欠いている。」(Hector, 1874, p. 354)

「歯は垂直というよりは、唇方向に向いている。」(Hector, 1874; Russell, 1967)

プリオプラテカルプス族 (PLIOPATECARPINI) :

PLIOPATECARPINI には *Platecarpus*, *Ectenosaurus*, *Plioplatecarpus* が含まれ、これらの歯には条線があり、断面は亜円形であり、長く細い歯を持つという共通点がある (Russell, 1967, p. 148).

プラテカルプス属 (*Platecarpus*) :

「歯は長く細い。基部の断面はほとんど円形。前後方向の竜骨が歯の先端に向うにつれ明瞭になる。歯冠の頰側面は、強く小面 (facet) に分けられ、舌側面は小さな垂直方向の峰 (ridge) で線づけられている。顎周りでの歯の形態変異は少なく、最前部の歯が、より小さくいくらかうつぶせ状態であり、後部のものが相対的により短くずんぐりしている。上顎の歯は、下顎のそれよりわずかに大きい。上下顎の歯は、ともに、後内側方向に曲げられている。歯骨から分離した *Plioplatecarpus* と *Ectenosaurus* の歯は、*Platecarpus* のそれに、非常に類似している。」(Russell, 1967, p. 56)

エクテノサウルス属 (*Ectenosaurus*) :

「孤立した *Ectenosaurus* の歯は、*Platecarpus* と *Plioplatecarpus* のそれに、良く類似している。歯は2竜骨性で、垂直に条線があり、内側に曲げられている。」(Russell, 1967, p. 56, 156)

プリオプラテカルプス属 (*Plioplatecarpus*) :

「孤立した *Plioplatecarpus* の歯は、*Platecarpus* と *Ectenosaurus* のそれに、良く類似している。」(Russell, 1967, p. 56)

「歯は2竜骨性で、垂直方向の条線があり、内側に曲げられている。」(Dollo, 1882, p. 64; 1889 b, pl. 10, fig. 14; Russell, 1967, p. 159)

プログナトドン族 (PROGNATHODONTINI) :

PROGNATHODONTINI には *Prognathodon*, *Plesiotylosaurus*, *Dollosaurus* が含まれ、「その歯は小面 (faceted) があるか滑らかであり、断面は楕円形をしている。」(Russell, 1967, p. 162)

プログナトドン属 (*Prognathodon*) :

歯は、ずんぐりしていて、2竜骨性である (Russell, 1967).

「*P. overtoni* では、中央及び後部の歯冠は大きく、外側観では三角形の輪郭をしている。」(Williston, 1898 b, pl. 30, fig. 1)

「それらは2竜骨性で、頬舌両側面は大きさでほぼ

等しく、滑らかなエナメル質で被われている。歯の先端は、わずかに後内側方向に曲げられている。歯の断面は楕円形で、長軸は前後方向にある。圧縮はされているがいくらか膨らんでいる。下顎の前部の歯は、断面でより円形に近く、より小さく、より細く、より曲げられている。上下顎の歯は類似している。」(Russell, 1967, p. 57)

「*P. overtoni* は、その歯が滑らかなエナメル質の歯を持っている (Williston, 1898 b, pl. 30, fig. 1 と Dollo, 1889 b, pl. 9, fig. 4 との比較による) こと、また、南ダコタ鉱業学校の収集品である *P. overtoni* の歯を参照すると、前部歯が非うつ伏せ状であることから、ヨーロッパ産の同時代種 *P. solvayi* と区別可能である。*P. solvayi* と同地域同時代の *P. giganteus* は、Dollo (1894, p. 213) によって定義されたが、これもまた滑らかな表面の歯を持ち、他の記載的性格を持たないことから、*P. overtoni* と *P. rapax* のいずれかに同定できるであろう (*P. overtoni* と *P. rapax* は quadrate の外形によって区別されている)」(Russell, 1967, p. 165).

プレシオチュロサウルス属 (*Plesiotylosaurus*) :

「その歯は、例外的に大きく、密接して配置されている。」(Camp, 1942, p. 18)

「その歯は、*Prognathodon* に非常に良く類似しているが、歯冠が高く、歯の数が多し。」(Russell, 1967, p. 57, 167).

ドロサウルス (ドッロサウルス) 属 (*Dollosaurus*) :

「2竜骨性を持つ。わずかに小面 (faceted) が見られる。わずかに後内側方向に曲げられている。」(Russell, 1967, p. 170)

「最初の2つの歯が、非常に巨大化していることがこの属の特異な形態の一つである。」(Dollo, 1924, p. 196)

ティロサウルス (チュロサウルス) 属 (*Tylosaurus*) :

「その歯は、外側観では、三角形をしており、わずかに後内側方向に曲げられた先端を持っている。U字型の舌側面と平坦な頰側面を持ち、断面では *Mosasaurus* に類似している。両側面を分けている竜骨は、*Mosasaurus* よりは発達していない。両面にいくらか垂直方向の峰を持つ (ridging) もの、表面自体は小面を形成しない (not faceted)。歯自体は、いくらか膨らんだ形態を示す。顎部の中央付近にもっとも大きい歯があり、前後方向により小さくなる。頰側面は、最前部の歯の前-外方向の峰上の場所へ回転して送ら

れている。上下顎の対応する歯は、ほぼ等しい。」(Russell, 1967, p. 57)

「*Liodon* の歯が対象的な2竜骨性を持つのに対し、*Tylosaurus* の歯は、平面化された頬側面と、より大きくより丸められた舌側面が相対的に膨らんでいる。」(Russell, 1967, p. 173)

ハイノサウルス属 (*Hainosaurus*):

Hainosaurus bernardi の模式種 (IRSNB 1564) の歯については記載がない。示された頭骨全体の図 (Dollo, 1889, pl. 9, fig. 3) の中では、比較的保存がよいと思われる歯の表面には強い線が描かれ、条線あるいは小面の存在を暗示する。

Russell (1967, p. 176) は、「*Hainosaurus* を *Tylosaurus* から分離するのに適切と思われる性質は、体幹の椎骨数の多さにある。模式種 *H. bernardi* Dollo, 1885 p. 288 の他に、1種 (*H. lonzeensis* Dollo, 1904, p. 213; 1909, p. 102) が知られているが、それは、前上顎骨と椎骨の相違に基づく」としている。

Lingham-Soliar (1992) は、「*H. bernardi* とされた標本のうち、IRSNB 1564 には14個の歯列が確認できるが、いずれも非常に保存が悪い歯根のみからなる」とし、IRSNB 3672に残された比較的保存の良い歯からは、*Tylosaurus nepaeolicus* (Russell, 1967, p. 177, fig. 95) との類似性を指摘し、前部の歯には単一の前竜骨があり後部の歯には前後の2竜骨性があることを確認している。また、これらの歯には弱い小面 (faint facets) がある。最も保存の良い *Hainosaurus* の歯は *H. gaudry* (Thevenin 1896; MNHN 1896-15) のものであり、頬舌両側面に条線 (striae) が明瞭に発達している。その歯は *Tylosaurus* のそれのように頑強で、切刃 (cutting edges) は特に発達して、竜骨の肋 (ribbing of the carina) は無く断面はほとんど円形で歯冠は深く条線付けられ (deeply striated) ている。

C. HMG-731 とモササウルス類各属の縁辺歯との形態的比較 (Tab.1)

HMG-371の縁辺歯は、ほぼ完全な前竜骨と基部で消失するものもある後竜骨を持つ。従って、竜骨を持たない *Globidens*, *Taniwhasaurus* には参照できない。縁辺歯が2竜骨性を持ち、さらに舌側面がU字型で頬側面がほぼ平面状ないしは舌側面より膨らみが少ないものは *Mosasaurus* と *Tylosaurus* である。しか

し、*Mosasaurus* の縁辺歯の頬側面には明瞭な小面があるために、歯の外形が一致するのは *Tylosaurus* のみである。また、指骨の形態からも *Mosasaurus* ではない可能性が高い。

縁辺歯が見出されていない属は *Halisaurus* と *Amphiepubis* である。これらについては、双方ともに全身における部分的な標本であるが、当初から *Clidastes* に類似し、尚且つ *Clidastes* よりも原始的な特徴を持つことが指摘されていた (Wiman, 1920; Russell, 1967)。従って、今後これらの縁辺歯が発見された場合には *Clidastes* の歯に類似していることが予想される。

Russell (1967) は *Hainosaurus* と *Tylosaurus* を TYLOSAURINAE としてまとめている。*Tylosaurus* から *Hainosaurus* を分離する適切な性質は、椎骨の数と前上顎骨である (Dollo, 1904; Russell, 1967) とし、縁辺歯の形態の相違についてはふれていない。*Hainosaurus* の歯は頭骨に72個、*Tylosaurus* の歯は70から74個と記載されているにもかかわらず、歯の形態の相違についてふれていないことは両属の歯の形態的類似性を思わせる。Lingham-Soliar (1992) によれば *H. bernardi* の模式標本 (IRSNB 1564) の歯は検討に適しないと、IRSNB 3672に残された比較的保存の良い歯からは、前部の歯には単一の前竜骨があり後部の歯には前後の2竜骨性があり、これらの歯には弱い小面があることを確認している。従って、弱い小面が存在することを除けば *Tylosaurus* の歯と外形は矛盾しない。

一方、Lingham-Soliar (1992) が *Hainosaurus* の標本中でもっとも保存が良いと評した *H. gaudry* (Thevenin, 1896); MNHN 1896-15 は *Mosasaurus gaudry* Thevenin の模式標本である。その外形は連続した前竜骨と基部で消失する後竜骨を持ち、舌側面はU字型で頬側面はほぼ平面状をなし (Thevenin, 1896, p. 903, fig. 1), *Mosasaurus* の縁辺歯の外形と異なり *Tylosaurus* の縁辺歯の外形に一致する。しかし、その歯冠の表面には条線というよりは深い溝が明瞭に見られる (Lingham-Soliar, 1992, pl. 7 A)。Lingham-Soliar (1992) は、その歯は *Tylosaurus* のそれのように頑強であるとしているが、切刃は特に発達して、竜骨の肋は無く断面はほとんど円形と記載している。同一の標本の記載としては矛盾するが、深い溝が外形の判断を誤らせているのかもしれない。

Tylosaurus と *Hainosaurus* を分離する基本的な性質は、脊椎や前上顎骨の検討に置くべきであるが、上

Table 1 Surface character of the marginal teeth crown of MOSASAURIDAE, especially of its carinae.

Subfamily	Tribe	Genus	carina	surface character of crowns	
MOSASAURINAE	MOSASAURINI	<i>Clidastes</i>	○	lingual and buccal surface are subequal, smooth	
		<i>Halisaurus</i>	N.D.	*1	
		<i>Mosasaurus</i> ↓ <i>Amphikepubis</i>	○ N.D.	lingual "U"-shape, buccal sub-flat, prismatic *2	
	<i>Liodon</i>	○	similar to <i>Clidastes</i>		
	<i>Compressidens</i>	○	similar to <i>Globidens</i> , with pointed apices		
	<i>Globidens</i>	×	---		
	<i>Plotosaurus</i>	○	vertically striated		
	<i>Taniwhasaurus</i>	×	---		
	PLIOPATE-CARPINAE	PLIOPATE-CARPINI	<i>Platecarpus</i>	○(*3)	long, slender teeth
			<i>Ectenosaurus</i>	○(*3)	similar to <i>Platecarpus</i>
<i>Plioplatecarpus</i>			○(*3)	similar to <i>Platecarpus</i>	
<i>Prognathodon</i>		○	lingual and buccal surface are subequal		
<i>Plesiotylosaurus</i>		○	similar to <i>Prognathodon</i> , but crowns are higher		
<i>Dollosaurus</i>		○	slightly faceted		
TYLOSAURINAE		<i>Tylosaurus</i>	○	lingual "U"-shape, buccal sub-flat, striated	
		<i>Hainosaurus</i>	○	similar to <i>Tylosaurus</i> , faceted or prismatic	

Systematic division of this table was referred to Russell(1967). Surface character of the marginal teeth crown

was described briefly in the body text.

abbreviation. ○: bicarinated, ×: non-carina, N.D.: not described.

* 1: type specimen have artificial teeth, there is no description for marginal teeth crown.

* 2: type specimen have no marginal teeth.

* 3: teeth striated and subcircular in cross-section, partly bicarinated.

述したことにより縁辺歯の外形は類似するが歯冠表面の特徴については *Tylosaurus* には条線や極弱い小面がある程度で *Hainosaurus* には深い溝や小面が発達することで区分できるかもしれない。

D. ティロサウルス属各種の縁辺歯

前述したように、HMG-371 の歯の形態の特徴は、記載あるいは図示されたものに関しては、*Tylosaurus* のそれと一致する。*Tylosaurus* は *T. proriger* (Cope 1869) を模式種とし *T. nepaeolicus* (Cope 1874), *T. dyspelor* (Cope 1871), *T. perlatus* (Cope 1869-1870), *T. capensis* Broom 1912, *T. iembeensis* (Telles-Antunes 1964), *T. haumuriensis* (Hector 1847) が報告されている。これらの内、*T. dyspelor* (Cope 1871), *T. perlatus* (Cope 1869-1870) は Russell (1967) によってモササウルス類分類位置不明とされ、*T. capensis* Broom 1912, *T. iembeensis* (Telles-Antunes 1964) は Lingham-Soliar (1992) によって標本があまりにも断片的であるため、*Tylosaurus* と *Hainosaurus* のどちらであるか区別できず、仮に *Tylosaurus* に参照するとしている。

以下に、歯冠の外形に関連した記載を略述する。

Tylosaurus proriger (Cope) Marsh

[= *Rhinosaurus micromus* Marsh]

「その歯は基部で楕円を示し、上部で圧縮されている。それらの表面は、小面 (facets) と不規則な条線 (irregular striae) で特徴づけられる。両方の竜骨はよく発達している。」 (Marsh, 1872, p. 461, no fig.)

Tylosaurus proriger (Cope) Marsh

[= *Liodon proriger* Cope]

「どの部位の歯冠も基部では亜円柱状で、内側面は外側面よりも凸である。顎の後部の歯では、前竜骨と同様に後竜骨があり、共に微褶曲している。しかし、前方にいくに従って後竜骨は消滅し、前部歯では前竜骨しか無く、後面は凸になり内側と連続になる。最前部の歯の中にある歯冠末端の外側部分上には、わずかの竜骨がある。前竜骨は、たいへんに強く特徴づけられて残っている。表面は縦方向のリップによって極めて粗く、上顎骨 2 番目の歯の外側観では 8 つ数えられる。これらは強くは無く特徴づけられ、凹小面 (concave facets) で分けられている。歯冠の基部は無数の細かく、明瞭な条線 (fine sharp striae) で特徴づけられ、それらは内側面で著しい。」 (Cope; 1869-1870, p.

203-204, fig. 23, 24; 1875, p. 164)

Tylosaurus nepaeolicus (Cope) Merriam

[= *Liodon nepaeolicus* Cope]

「両顎の歯は、広い楕円の基部と 2 つの切峯とレンズ状の断面を持つ頂部を持つ。内側面は外側面より凸であり、顎の前部では特に著しい。どれも小面を持たない。エナメル質は細かい条線-溝 (finely striate-grooved) を持ち、基部に向うにしたがって著しい。」 (Cope, 1874, p. 37; 1875, p. 177)

Tylosaurus dyspelor (Cope)

[= *Liodon dyspelor* Cope]

「歯は極度に圧縮されてはいない。前後端に竜骨を持ち、それはほぼ等しい面に分離している。」 (Cope, 1875, p. 169)

Russell (1967, p. 184) は、「*Tylosaurus dyspelor* (Cope) はニオブララ産の *Tylosaurus* の 2 種のどちらにも参照できない。模式標本の大きな方は、*T. prologer* に似ている。」とし、モササウルス科分類位置不明としている。

「その歯はより丸く、外側にはほとんど小面も内側に示されるような強い条線も持たない。」 (Merriam, 1894), 「Merriam (1894) の記載のように *T. dyspelor* の歯は、ずんぐりしているように見え、たぶんその特徴は正確であろうが疑問がある。」 (Williston, 1898, p. 175)

Tylosaurus perlatus (Cope)

「*Tylosaurus? perlatus* (Cope) の模式標本は、一つの脊椎骨 (後胸部) であり、その属の特性は未確立である。」 (Russell, 1967, p. 184)

Tylosaurus haumuriensis (Hector)

「歯骨歯は前竜骨 (keeled in front) と後方外側刃 (posterolateral edge) を持つ、後方と舌側方向に丸く、その表面は完全に滑らかではなく、弱い峰 (faint ridge) によって長手方向の小面 (facets) に分けられている。上顎骨歯はその外側表面により大きい小面を持つ」 (Welles & Gregg, 1971, p. 49-51; D.M. R. 1532)

E. HMG-731 とティロサウルス属各種の縁辺歯の比較

Tylosaurus perlatus (Cope 1869-1870) Merriam 1894 については、歯が存在せず比較できない。Russell (1967) は、椎骨一つのためモササウルス類分類不詳としているため考察から除外する。*Tylosaurus dyspelor* (Cope 1871) Leidy 1873 の歯は Cope (1875) の記載

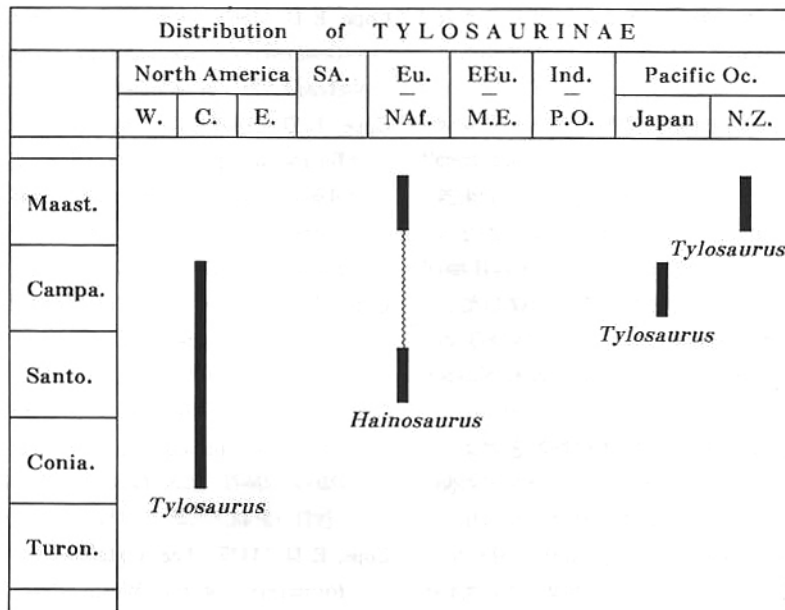


Fig. 3. Distribution of TYLOSAURINAE, in the World.

Data of American and European TYLOSAURINAE from Russell (1967); New Zealand TYLOSAURINAE from Welles & Gregg (1971); Japanese TYLOSAURINAE by this study.

abbreviation. W: western part, C: central part, E: eastern part, of the North America. SA: South America, Eu.-NAf.: Europe-northern Africa, EEU.-M.E.: eastern Europe-Middle East, Ind.-P. O.: India-Pacific Ocean, N. Z.: New Zealand

からは *Mosasaurus* の歯を想起させるが, Merriam (1894) の記載からは否定的である。 *T. perlatus* と同様に Russell (1967) はモササウルス類分類不詳としているため, これも考察から除外する。

Tylosaurus proriger (Cope) についての Marsh (1872) の記載からは, *Tylosaurus* 的特徴は見出されない。 Cope (1869-1870) の記載と HMG-371 の歯の特徴は非常に良く一致するが, 縦方向のリブや凹小面と呼べるものは観察されない。

Tylosaurus nepaeolicus (Cope) についての Cope (1874; 1875) の記載とも非常に良く一致する。しかし, 「細かい条線」は観察されるが「溝」と表現できるものは, 一部にわずかな縦方向のうねりが観察される以外には無い。

Tylosaurus haumuriensis (Hector) についての Welles & Gregg (1971) の記載では, 同じ縁辺歯でも下顎にあるものと上顎にあるものでは微妙に表現が異なる。どちらにしても, その外形は良く一致するが HMG-371 の歯には小面と呼べるものは観察されてい

ない。

従って, HMG-371 は指骨と歯の外形から, *Tylosaurus* であると考えられるが, すでに記載された *Tylosaurus* の各種の特徴とは完全には一致しない。

F. HMG-731 標本の意義

HMG-371 には下顎の後半部の大部分が保存されているため, Williston (1898) が示した *Tylosaurus proriger* の復元図を参考に計算すると体長約 6.5 m になる。これは, Williston (1898) の *Tylosaurus* の体長 6.341 m とほぼ同じで, Osborn (1899) が示した *Tylosaurus proriger* の体長 8.83 m と比べるとかなり小さい。

紀藤・地徳 (1991) は HMG-371 の母岩から抽出した放射虫化石からは Santonian-Campanian を示すとしたが, その時代を Campanian と結論した。紀藤ほか (1986) は, 穂別町サヌシベ川で発見された長頸竜化石の地質年代を, 放射虫化石と有孔虫化石から Campanian 前期と結論している。 HMG-371 は, 。

竜化石発掘地からは約 200 m 下流で転石で発見されたが、層位学的には長頸竜化石の上位にあたるからである。

鈴木 (1985 a) は、大西洋沿岸地域のモササウルス類と比較して、太平洋沿岸地域のモササウルス類について論じている。それによれば、太平洋東部 (北米西岸) のモササウルス類は、Maastrichtian 後期になってから、同じ北米大陸の中一東部 (中央部と大西洋岸) のモササウルス類とは別の固有の集団を形成している。そして、太平洋西部 (日本-ニュージーランド) のモササウルス類は、北米中東部-北欧のモササウルスと共通の属が多いとしている。

今回、日本で *Tylosaurus* が発見されたことによって、北米中東部-北欧-日本-ニュージーランドの関連が一層深まった。さらに、最初のモササウルス類が現れてから、ほとんど間をおかずに種の分化が始まり、広い範囲の海域に広まったことがすでに指摘されているが、Coniacian に北米大陸に出現した *Tylosaurus* が、太平洋地域に現れた証拠は、これまで Maastrichtian (ニュージーランド) であったが Campanian (日本) にはすでに侵入していたことになる (fig. 3)。

謝 辞

上川郡上川町在住の金子由三氏は本標本を最初に発見し、その重要性を認知した上で穂別町立博物館にその標本を寄贈し、現場の状況を詳しく説明していただきました。金子氏の卓見に敬意を表すとともに感謝申し上げます。北海道大学加藤誠教授は所蔵するモササウルス類化石との比較検討を許可していただきました。また、北海道大学箕浦名知男助手には比較検討に便宜を計らっていただいた上に、本研究に様々な援助をいただいた。穂別町教育委員会前教育長、穂別町立博物館前館長今幸太郎氏には研究体制に便宜を計らっていただいた。穂別町立博物館前職員都田哲氏には標本の剖出に協力していただいた。以上の方々から心からお礼申し上げます。

引用文献

Broom, R. (1912) On a species of *Tylosaurus* from the upper Cretaceous of Pond land. *South African Mus. Ann.*, 7: 332-333.

地徳 力 (1990) 穂別町立博物館所蔵の脊椎動物化石について。穂別町立博物館研究報告, [6]: 25-35.

Camp, C. L. (1942) California Mosasaurs. *Univ. Calif. Mem.*, [13]: 1-68.

Cope, E. D. (1869) (Remarks on *Holops brevispinus*, *Ornithotarsus immanis* and *Macrosaurus proriger*.) *Acad. Nat. Sci. Philadelphia. Proc.*, [21]: 1-123.

Cope, E. D. (1869-1870) Synopsis of the Extinct Batrachia, Reptilia and Aves of North America. *Amer. Phil. Soc. Trans.*, n. s., issued in parts: 1 (1869), p. 1-105; 2 (1870), p. 106-235; 3 (1870), p. i-vii, 236-252.

Cope, E. D. (1871) (Verbal communication on phythonomorphs.) *Amer. Phil. Soc. Proc.*, 11: 571-572.

Cope, E. D. (1874) Review of the vertebrata of the Cretaceous period found west of the Mississippi River. *Bull. U. S. Geol. Geograph. Surv. Terr.*, 1 [2]: 3-48.

Cope, E. D. (1875) The vertebrata of the Cretaceous formations of the West. *Rept. U.S. Geol. Surv. Terr.*, 2 [1875]: 1-303, pls. 57.

Depéret, C. & Russo, P. (1925) Les phosphates de Melgou (Maroc) et leur faune de mosasauriens et de crocodiliens. *Soc. Géol. France Bull. 4e ser.* 25: 329-346.

Dollo, L. (1882) Note sur l'ostéologie des Mosasauridae. *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, 1: 55-74, pls. 4-6.

Dollo, L. (1889) Première note sur les Mosasauriens de Mesvin. *Bull. Soc. Belge. Géol. Hydr.*, 3: 271-304, pls. 9, 10.

Dollo, L. (1894) Nouvelle note sur l'ostéologie des Mosasauriens. *Bull. Soc. Belge. Géol. Paleont. Hydr.*, 6: 219-259, pls. 3, 4.

Dollo, L. (1904) Les mosasauriens de la Belgique. *Bull. Soc. Belge. Géol. Hydr.*, 18: 207-216.

Dollo, L. (1909) The fossil vertebrates of Belgium. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 19: 99-119, pls. 7-10.

Dollo, L. (1913) *Globidens fraasi*, mosasaurien mylodonte nouveau du Maestrichtien (Crétacé supérieur) du Limbourg, et l'ethologie de la nutrition chez les mosasauriens. *Arch. Biol.*, 28: 609-626.

Dollo, L. (1924) *Globidens alabamaensis*, Mosasaurien américain retrouvé dans le Craie d'Obourg (Sénonien supérieur) du Hainaut, et les mosasauriens de la Belgique en général. *Arch.*

- Biol.*, **34**: 167-213, pl. 5.
- Gaudry, A. (1892) Les pythonomorphes de France. *Soc. Géol. France (Paleont.) Mem.*, **10**: 1-13, pls. 17-18.
- Hector, J. (1874) On the Fossil Reptilia of New Zealand. *Trans. Proc. New Zealand Inst.*, **6**: 333-358, pls. 27-31.
- 木村方一・鈴木茂・山下茂 (1993) 北海道沼田町の上部白亜系からモササウルス類と長頸竜化石の発見. 穂別町立博物館研究報告, [9]: 29-36, pls. I, II.
- 紀藤典夫・地徳力 (1991) 北海道穂別町産海トカゲ化石の地質年代. 穂別町立博物館研究報告, [7]: 9-14, pls. I, II.
- 紀藤典夫・海保邦夫・高橋功二・和田信彦 (1986) 北海道穂別町産長頸竜化石の地質年代. 穂別町立博物館研究報告, [3]: 1-7, pls. I-III.
- Leidy, J. (1873) Contributions to the extinct vertebrate fauna of the western territories. *U. S. Geol. Surv. Terr. Rep.*, **1**: 14-358, pls. 1-37.
- Lingham-Soliar, T. (1992) The Tylosaurine mosasaurs (Reptilia, Mosasauridae) from the upper Cretaceous of Europe and Africa. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, **62**: 171-194.
- Marsh, O. C. (1872) On the structure of the Skull and Limbs in Mosasauroid Reptiles. *Amer. Jour. Sci., Arts., 3rd ser.*, **3** [18]: 448-464, pls. 10-13.
- Merriam, J. C. (1894) Ueber die Pythonomorphen der Kansas-Kreide. *Palaeontogr.*, **41**: 1-40, pls. 1-4.
- 仲谷英夫 (1985) 北海道穂別町より産出した長頸竜化石 (HMG-1) について (予報). 穂別町立博物館研究報告, [2]: 43-49, pl. 1.
- 小島郁生・長谷川善和・大塚祐之 (1972) 北海道の白亜系産爬虫類化石. 国立科博専報, [5]: 213-222, pl. 5.
- Osborn, H. F. (1899) A complete Mosasaur skeleton, osseous and cartilaginous. *Mem. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **1**: 167-188, pls. 21-23.
- Owen, R. (1840-1845) *Odontography*. London, 2 vols.
- Persson, P. O. (1959) Reptiles from the Senonian of Scania. *Arkiv. Min. Geol. Stockholm*, **2**: 431-480, pls. 1-20.
- Russell, D. A. (1967) Systematics and morphology of American Mosasaurs (Reptilia, Sauria). *Bull. Peabody Mus. Nat. Hist.*, **23**: 1-240.
- Russell, D. A. (1970) The vertebrate fauna of the Selma Formation of Alabama, part VII. *Feldiana, Geol. Mem.*, **3**: 363-380.
- 鈴木茂 (1985a) 中央北海道南部の上部白亜系産モササウルス化石について. 穂別町立博物館研究報告, [2]: 31-42, pls. 1-3.
- 鈴木茂 (1985b) 北海道穂別町の上部白亜系函淵層群海棲トカゲ Mosasaurus の一新種. 地団研専報, [30]: 45-66.
- Telles-Antunes, M. (1964) O Neocretácico e Cenozóico do littoral de Angola. *Junta de investigações do Ultramar, Lisboa.*, 259 p.
- Thevenin, A. (1896) Mosasauriens de la Craie Grise de Vaux-Éclusier près Péronne (Somme). *Bull. Soc. Géol. France, 3rd ser.*, **24**: 900-916, pls. 29, 30.
- Welles, S. P. & Gregg, D. R. (1971) Late Cretaceous marine reptiles of New Zealand. *Rec. Canterbury Mus.*, **9**: 1-111.
- Williston, S. W. (1898) Mosasaurs. *Univ. Kansas Geol. Surv.*, **4**: 83-221, pls. 10-82.
- Wiman, C. (1920) Some reptiles from the Niobrara group in Kansas. *Bull. Geol. Inst. Upsala*, **18**: 9-18, pls. 2-4.

Explanation of Plate I

- Fig. 1 a, b: digit bone ($\times 1.5$).
- Fig. 2: marginal tooth III ($\times 1.0$);
a: lingual view, b: postero-buccal, obliquely view.
- Fig. 3: marginal tooth II ($\times 1.0$);
a: buccal view, b: lingual view.
- Fig. 4: marginal tooth IV ($\times 1.0$);
a: lingual view, b: buccal view.
- Fig. 5: marginal tooth I ($\times 1.5$);
a: dorsal view, b: lingual view, c: posterior view, d: buccal view, e: anterior view.
- Fig. 6: right pterigoid, and its teeth ($\times 1.0$).

Explanation of Plate II

- Fig. 1: right posterior mandible ($\times 0.5$);
a: dorsal view, b: lateral view.
- Fig. 2: part of cervical vertebra ($\times 0.5$);
a: posterior view, b: dorsal view, c: anterior view, d: ventral view.

Explanation of Plate III

- Fig. 1: medial view of right posterior mandible ($\times 0.5$).
- Fig. 2: medial view of left posterior mandible (anterior part) ($\times 0.5$).
- Fig. 3: lateral view of right anterior mandible (posterior part) ($\times 0.5$).

Explanation of Plate IV

- Fig. 1 a, b: ? quadrate bone ($\times 0.5$).
- Fig. 2: ? parietal bone (anterior part) ($\times 0.5$);
a: dorsal view ?, b: medial view?.
- Fig. 3: ? parietal bone (left anterior part) ($\times 0.5$);
a: medial view, b: dorsal view.
- Fig. 4: basisphenoid bone ($\times 0.5$);
a: anterior view, b: obliquely view.
- Fig. 5: lateral view of right jugal bone ($\times 0.5$).
- Fig. 6: basioccipital bone (anterior part) ($\times 0.5$);
a: posterior view, dorsal view, anterior view.

