

## 北海道穂別町の函渕層群産白亜紀ウミガメ化石について(予報)

平山 廉\*・鈴木 茂\*\*

Upper Cretaceous sea turtle from the Hakobuchi Group,  
Central Hokkaido, Japan: A preliminary report.

Ren HIRAYAMA\* and Shigeru SUZUKI\*\*

### Abstract

An Upper Cretaceous chelonoid sea turtle form is reported here based on three individuals found from the Hakobuchi Group in Hobetsu-cho, Central Hokkaido, Japan. This plesion (unnamed here) is considered to be a primitive sister taxon of dermocheilyid and protostegid sea turtle based on following synapomorphies (or shared derived characters); elongate and narrow coracoid with a median dorsal keel, from which a dorsal expansion of the M. supracoracoideus originates; the lateral process of humerus transversely running and projecting much anteriorly, completely separated from the caput humeri dorsally unlike toxochelyids, cheloniids or *Desmatochelys*; ectepicondylar region of the humerus enormously thickened ventrally; ulna massive proximally; reduction of scute sulci on shell surface. In other respects, however, the humerus is primitive cheloniid type, and reduction of the dermal bone layer in carapace is not so extensive in this plesion as in dermocheilyids or protostegids.

On the other hand, followings are considered to be autoapomorphic for this plesion: iliac blade elongate posteriorly, with strong lateral curvature; dorso-medial portion of middle and posterior (at least fifth to ninth) peripherals quite developing medially, with strong medial undulation.

### I はじめに

鈴木(1984)は穂別町上部白亜系産の化石爬虫類を予報としてまとめた。筆者らは1981年以来その中でも特に保存の良好なウミガメ化石標本HMG\*\*\*5(穂別町稲里, 白船の沢産, 鈴木(1984)の地点B)について剖出と研究を進めた(第1図)。また同じく穂別町産のHMG7(茂別, 穂別川本流産; 鈴木(1984)の地点C)とHMG8(富内, パンケルサノ沢産; 鈴木(1984)の地点D)にも分類上重要な部位の保存を確認した。これら3点の資料

1985年1月26日受理

\* 京都大学理学部地質学鉱物学教室, Department of Geology and Mineralogy, Faculty of Science, Kyoto University, Kyoto, 606 Japan.

\*\* 穂別町立博物館 Hobetsu Museum, Hobetsu-cho, Hokkaido, 054-02 Japan.

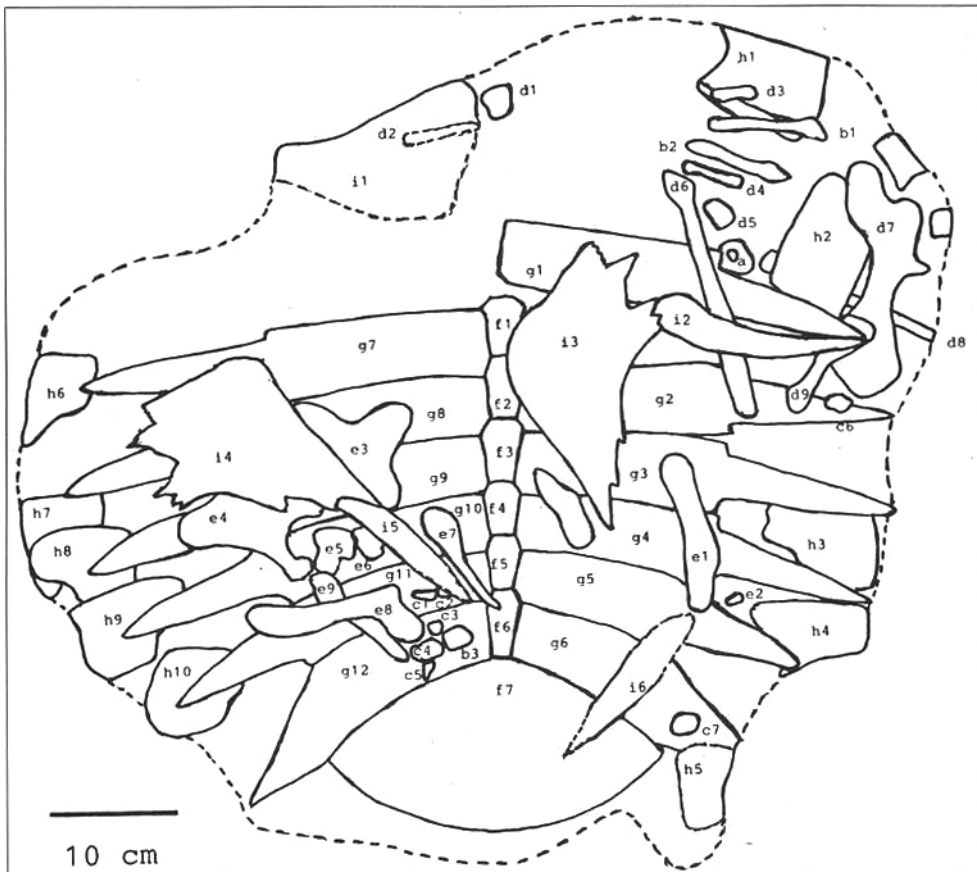
\*\*\* 穂別町立博物館登録番号 Hobetsu Museum Register Number.

はいずれも函淵層群下部砂質シルト岩層(IVb層)(MATSUMOTO, 1942~43)より発見されたもので、ウミガメ類の系統を考察するうえで重要な新しい同一の化石分類群と判断されたので、ここに予察的に報告したい。

この報告をまとめるにあたり京都大学亀井節夫教授には終始ご指導をいただいた。穂別町化石研究会の荒木新太郎氏と石崎正行氏には貴重な資料(HMG 5と8)を採集・寄贈していただいた。都田哲氏(穂別町立博物館)には標本の剖出を手伝っていただいた。また京都大学神谷英利博士、大野照文博士、久家直之、三枝春生、渡部真人の諸氏、香川大学仲谷英夫氏には貴重なご助言をいただいた。以上の方々にあらためて感謝の意を表する。

## II 地質概説と産状

HMG 5, 7, 8の3標本はいずれも函淵層群下部砂質シルト岩層(IVb層)の分布・露出地域の転石中のノジュールより発見された。上流に分布する上部エゾ層群中のノジュールに比較すると、より粗粒で暗灰色であることや、放射虫などの浮遊性微化石を含まない



点ではっきり識別できる。また同層の他のノジュールから、*Pachydiscus* (*Neodesmocerat*) *japonicus* や *Inoceramus shikotanensis* など lower Maastrichtian を示す軟体動物化石を得ている。以上、産状と岩質を考慮すると、これら3標本がいずれも函淵層群IV b層 (lower Maastrichtian) 中のノジュールに由来することは確実と思われる。

3標本とも地層の圧密等による変形は認められず、骨自体の保存は概して極めて良好である。しかし、一部の骨は明らかに埋没以前に侵食・破損を被っており、また部分的には近年の風化による破損も認められた。

各標本の保存部位は第1表のとおりである。HMG 5は第1図に示したように、頭部や頸部の殆んど、甲羅の前方が欠損してはいるものの特に甲羅の後半部や骨盤はほぼ関節した状態を保っている。HMG 7と8は発見された部位は体の後半部の一部に過ぎず、各骨の間の関節も失われていた。なお、HMG 5からは *Squalus* sp. (ツノザメ) の歯を共産した(久家直之氏私信)。

#### 第1図 HMG 5の産状(腹側観) Fig.1. Occurrence of HM G5. Ventral view

- |   |   |
|---|---|
| a : 第8頸椎 (eighth cervical vertebra)                                     | e <sub>2</sub> : 左後肢第5指第1指骨 (left hind first phalange of fifth digit)         |
| b <sub>1</sub> : 左第1胴肋骨 (left first dorsal rib)                         | e <sub>3</sub> : 左恥骨 (left pubis)   |
| b <sub>2</sub> : 右第1胴肋骨 (right first dorsal rib)                        | e <sub>4</sub> : 右恥骨 (right pubis)  |
| b <sub>3</sub> : 第10胴椎 (tenth dorsal vertebra)                          | e <sub>5</sub> : 右坐骨 (right ischium)  |
| c <sub>1</sub> : 左(?)第2仙肋骨 (left(?) second sacral rib)                  | e <sub>6</sub> : 左坐骨 (left ischium)   |
| c <sub>2</sub> : 第2仙椎椎体 (second sacral centrum)                         | e <sub>7</sub> : 左腸骨 (left ilium)   |
| c <sub>3</sub> : 左第1仙肋骨 (left first sacral rib)                         | e <sub>8</sub> : 右大腿骨(right femur)  |
| c <sub>4</sub> : 第1仙椎 (first sacral vertebra)                           | e <sub>9</sub> : 右腸骨 (right ilium)  |
| c <sub>5</sub> : 右第1仙肋骨 (right first sacral rib)                        | f <sub>1</sub> ~f <sub>6</sub> : 第3~第8椎板 (third to eighth neurals)            |
| c <sub>6</sub> : 第4(?)尾椎 (fourth(?) caudal vertebra)                    | g <sub>1</sub> ~g <sub>6</sub> : 左第3~第8肋板 (left third to eighth pleurals)     |
| c <sub>7</sub> : 尾椎 (部位不明)(undetermined caudal vertebra)                | g <sub>7</sub> ~g <sub>12</sub> : 右第3~第8肋板 (right third to eighth pleurals)   |
| d <sub>1</sub> : 左尺側骨 (left ulnare)                                     | f <sub>7</sub> : 第1上尾板 (first suprapygal)                                     |
| d <sub>2</sub> : 左前肢第4指第2指骨 (left fore second phalange of fourth digit) | h <sub>1</sub> ~h <sub>4</sub> : 左第5~第8縁板 (left fifth to eighth peripherals)  |
| d <sub>3</sub> : 左前肢第5指中手骨 (left fore metacarpal of fifth digit)        | h <sub>5</sub> : 左第10縁板 (left tenth peripheral)                               |
| d <sub>4</sub> : 左前肢第3指第1指骨 (left fore first phalange of first digit)   | h <sub>6</sub> ~h <sub>10</sub> : 右第5~第9縁板 (right fifth to ninth peripherals) |
| d <sub>5</sub> : 左種子骨 (left pisiform)                                   | i <sub>1</sub> : 左(?)胸板 (left(?) hyoplastron)                                 |
| d <sub>6</sub> : 右鳥口骨 (right coracoid)                                  | i <sub>2</sub> : 左前板 (left epiplastron)                                       |
| d <sub>7</sub> : 左上腕骨 (left humerus)                                    | i <sub>3</sub> : 左腹板 (left hypoplastron)                                      |
| d <sub>7</sub> : 右肩甲骨 (left scapula)                                    | i <sub>4</sub> : 右腹板 (right hypoplastron)                                     |
| d <sub>9</sub> : 左尺骨 (left ulna)  | i <sub>5</sub> : 左後板 (left xiphiplastron)                                     |
| e <sub>1</sub> : 左大腿骨 (left femur)                                      | i <sub>6</sub> : 右後板 (right xiphiplastron)                                    |

第1表 HMG 5, 7と8で確認された部位

Tab.1 .List of preserved portions of HMG 5, 7 and 8 .

標 本 specimen	部 位 portion
H M G 5	第1図を参照。see Fig.1.
H M G 7	第8と第9(?)胸椎椎体 (eighth and ninth dorsal centra) 第2仙椎椎弓 (second sacral neural arch) 右第1仙肋骨 (right first sacral rib) 第1, 第2と第4(?)尾椎 (first, second and fourth caudal vertebrae) 右腸骨 (right ilium) 左右坐骨 (left and right ischiums) 右恥骨 (right pubis) 左大腿骨 (left femur) 左右後板 (left and right xiphiplastra) 第7椎板 (seventh neural) 第7(?)と第8肋板 (seventh(?) and eighth pleurals)
H M G 8	左腸骨 (left ilium) 左大腿骨 (left femur) 部位不明の胸肋骨, 肋板, 腹甲破片 (undetermined fragments of dorsal ribs, pleural and plastron)

### Ⅲ 方 法

HMG 5には多くのひび割れがあり, 採集時にはすでに多くのブロックに割れていた。したがって剖出に困難を極めたが, 最終的には酢酸を使用することで骨表上の筋肉痕にいたる細部まで観察可能となった。HMG 5のうち特に甲羅の多くは未剖出であり, 今後もさらに観察可能な部位は増加するものと思われる。HMG 7と8の剖出はすでに終了している。

文献による比較以外に, 平山の所持している私的コレクション (以下, RH と略称する) 中の現生カメ類骨格標本との比較をおこなった。その中でもウミガメ科 (Family Cheloniidae) のヒメウミガメ (*Lepidochelys olivacea*; RH32) とアカウミガメ (*Caretta caretta*; RH229 & 786), またオサガメ科 (Family Dermochelyidae) のオサガメ (*Dermochelys coriacea*; RH31) との比較は重要であった。解剖学用語はローマー&パーソンズ(1983)を参考にした。

なお本論ではここで述べる新化石分類群のウミガメ上科内での系統的位置を決定するにあたり, out-group comparison をカメ類全体の中でおこなって各形質の傾斜方向を決定した。また, これらの形質傾斜をクラドグラムに表現する際は収斂や進化の逆転が最少になる形で表現した (principles of parsimony)。これらの用語の定義については WILEY (1981) を参考にした。

## IV 系統的記載

爬虫綱 (Class Reptilia)

カメ目 (Order Testudinata)

潜頸亜目\* (Suborder Cryptodira)

ウミガメ上科\*\* (Superfamily Chelonioidea)

定義) 前肢は鱗となり, 中手骨・指骨間の可動な関節は消失する。甲羅は背甲・腹甲とともに皮骨部の退縮が著しく, 肋板・縁板間, ならびに縁板・腹甲間に空隙を生じる。

新化石分類群 (unnamed new plesion)

定義) 腸骨背側突起は著しく後方に棒状にのび, かつ外側方向に大きく湾曲する。少なくとも第5～第9縁板は左右に幅広く, かつ前半部で内側方向に著しく発達する背側面をもつ。

## 各部位の記載・比較

## ① 椎骨・肋骨 (図版 I, a, b &amp; c, 図版 III; g &amp; h)

HMG 5 の第8頸椎左外側部は埋没以前の侵食・破損が認められる。椎体は35mm長で前凹型である。進歩的潜頸類の特徴として前後の関節突起は左右に広く離れているが, リクガメ上科 (Superfamily Testudinoidea) やスッポン上科 (Superfamily Trionchoidea) のものと比較すると, 椎体は前後に短かく, ウミガメ上科内の原始的な形質を残している。

胸椎はHMG 7において第8および第9(?)胸椎椎体が遊離した状態で, また第8胸椎椎弓が第7椎板に融合した状態で確認された。HMG5においては第10胸椎を徐げば未剖出であるが, 少なくとも第4～第9胸椎の保存は確実である。肋板に融合した胸肋骨のうち左右第4～9胸肋骨の存在が確認された。いずれも肋板遠位部が約40%ほど退縮しているため, 胸肋骨遠位部は大きく露出する。これらの部位に関しては現生のウミガメ科と顕著な差異は認められない。

第1仙肋骨は重厚で, その前面部には尾腸大腿骨筋の付着したと思われる棘状の筋肉痕の存在がHMG 5と7で確認されたが, これは他のカメ類には認められない特異な形質である可能性が高い (図版 I, a, b & c)。

HMG 7では第1, 第2および第4(?)尾椎の存在が確認されたが, いずれも現生のウミガメ類に比較して長大であり, 後方のものほど椎体長が大きくなる傾向を示す。これはこの化石ウミガメではかなり長大な尾部が存在したことを暗示している。しかし, 他の化石ウミガメ類との比較は資料不足のため現時点では困難である。いずれの椎体も前凹型である。

## ② 肩帯・前肢 (図版 I: d~i, 図版 II: a~g)

肩甲骨はカメ類に特有の背側方向にのびた肩甲突起 (scapular prong) と内側後方にのびる肩峰 (acromion) よりなり“く”の字型をていするが, 両者の長軸の成す角度は約

\* ここでは潜頸類は従来通り亜目の単位として扱ったが, GAFFNEY (1975 & 1984) はこれを下目 (infraorder) として扱い, 更にその中に細かい階層を認識・命名している。

\*\* ここでは頭骨底蝶形骨の形質によってのみウミガメ上科に分類されたプレシオケリス科 (Family Plesiochelyidae; GAFFNEY (1976)) は省略し, 上記の新形質を共有するグループをウミガメ上科として扱った。

110°に達する。これは淡水棲のカメ類(90°以下の角度にしかならない)の肩甲骨よりはるかに広く、ウミガメ類の特徴を示す(WALKER, 1973)。HMG 5では、背側方向に位置して埋没したと思われる上腕骨関節窩は保存されておらず、またその周囲も明らかに埋没以前のものと思われる著しい侵食が認められる(図版I; d)。

長大な烏口骨(全長247mm)はウミガメ科や他の淡水棲カメ類のものとは大きく異なり、オサガメ科や絶滅したプロトステガ科(Family Protostegidae; 有名な *Archelon* を含む)のものに似ている(WIELAND, 1896 & 1906; ZANGERL 1953)。つまり烏口骨は全体に非常に幅が狭く、遠位部においても拡がり小さい。さらに背面部において内側方向から中央部にかけて顕著な稜が形成されている(図版I; e)。この稜は現生のオサガメでは背側部に拡大した烏口上筋の付着部を形成することが確認されている(BURNE, 1905)。

上腕骨は全長177mmに達し、大腿骨より22%も長く、また骨頭から上腕骨長軸部にかけて扁平に近くなる点で、絶滅したトクソケリス科(Family Toxochelyidae)も含めて、前肢が鰭となったウミガメ類の特徴に一致する(図版I; f~f)。しかし、と同時にトクソケリス科以上に遊泳に適応したと思われる新形質をウミガメ科、オサガメ科やプロトステガ科と共有する。つまり、拡大した三角筋や烏口上筋の新たな付着部となる上腕骨横突起が前方遠位方向に付加的に発達している。これは *Desmatochelys* 属(北米, Turonian or Coniacian)にも認められる特徴である(ZANGERL & SLOAN, 1960)。しかし、上腕骨横突起が骨頭より完全に遊離して腹側面において前後方向にほぼ一直線上に並ぶことや、前方への突出が著しい点は、さらにオサガメ科やプロトステガ科と共通して見られる新形質である。また上腕骨遠位部の外側上顆孔腹側部は著しく肥厚している。しかし、後者では上腕骨横突起がさらに遠位方向に移動して上腕骨のほぼ中央部に位置することや、外側上顆孔前側部の顕著な拡大を示す点で、HMG 5とは異なる。

尺骨は重厚で、特に近位部は棒状でオサガメやプロトステガ科のものに類似し、他のカメ類の扁平な形状とは大きく異なる(図版II; a~c)。淡水棲のカメ類では尺骨遠位端の長軸は尺骨近位部の橈骨との関節面に対し、ほぼ直角に交差する。これに対しHMG 5では、その角度は腹側後方に60°しかない。つまりHMG 5では、尺骨近位部に対し腹側後方に30°ほどねじれていることを示す。このような尺骨の遠位部と近位部の間におけるねじれはウミガメ科とオサガメ科に観察され、またプロトステガ科(*Archelon*; WIELAND, 1896)にも報告がある。

手根骨(尺側骨・種子骨)はいずれも扁平で広く板状であり、可動な関節窩を失なっているが、オサガメのような著しい硬骨部の退縮は認められない(図版II; d & e)。種子骨は前肢が鰭となったウミガメ上科の特徴として相対的に極めて拡大し、強力な尺側手根伸筋と短指外転筋の存在を示す(BURNE, 1905; WALKER, 1973)。

第5指中手骨と前肢第3指第1指骨はいずれも細長い棒状を呈し、可動の関節窩を失なっている(図版II; f & g)。現生のウミガメ科やプロトステガ科(*Protostega gigas*; WIELAND, 1906)と比較すると上腕骨や尺骨と手根骨・指骨との比率はほぼ同一である。このことから類推すると、手根骨近位端から指の遠位端まで約30cmの鰭が形成されていたものと思われる。

### ③ 腰帯・後肢(図版II; h~s)

HMG 5の腰帯はまだ完全に剖出されていないが、巨大な恥骨横突起をもち、中央部に大きな単一の甲状窓がある点で基本的にウミガメ上科の特徴に一致する。坐骨横突起の退縮が著しい点はトクソケリス科を除いた鰭をもつウミガメ類に共通して見られる新形質で

ある (ZANGERL, 1953; ZANGERL & SLOAN, 1960)。

腸骨は他のいかなるカメにもみられない特徴が観察される。HMG 5, 7 および 8 のいずれにおいても、腸骨背側突起は棒状で著しく後方にのび、かつ外側に強く湾曲する。これは他のウミガメ類や潜頸類の相対的により短かく直線状の背側突起とは対照的である (WALKER, 1973)。このことは仙肋骨の棘状の筋肉痕や比較的長大な尾椎の存在を考えあわせると、巨大な尾腸大腿骨筋の存在を想定させる (図版 II; h ~ m)。

大腿骨は HMG 5, 7 および 8 のいずれにおいても近位部前方の小転子と後方の大転子が骨壁により連絡しており、トクソケリス科や *Desmatochelys*, また他の淡水棲カメ類に見られる両転子を隔てる深い凹みは消失している (図版 II; n ~ s)。この特徴はウミガメ上科の中でもウミガメ科、オサガメ科およびプロトステガ科のみに見られる新形質である。HMG 5 では大腿骨は全長 145mm しかなく、上腕骨より約 20% も短い。淡水棲のカメ類では逆に大腿骨は上腕骨より長い、ウミガメ類では HMG 5 と共通した相対的に短い大腿骨が特徴的である (WALKER, 1973)。

HMG 5 では、左後肢第 5 指第 1 指骨と思われる指骨が確認された。現生のウミガメ科のものと同様に退縮した関節窩が観察される。

#### ④ 甲羅 (図版 III; a ~ i)

HMG 5 では多くの甲羅は未剖出であるがその外形は確認できた。つまり第 1 図に示した輪かくから考えて、背甲は長さ・幅とも 70 数 cm ほどの円形に近い形状であり、多くのウミガメ類の細長く流線形の背甲とは異なる。鰭足をもつウミガメ上科や淡水棲のカミツキガメ科 (Family Chelydridae) の甲羅に似て、皮骨部の退縮は著しく、縁板には肋板や腹甲とのゆ合部が認められない。HMG 5 の最も特異な形質は縁板に認められる (図版 III; a ~ d)。この第 6 縁板に観察されるように、縁板背側部は内側方向に著しくのび、特に前半部の突出が著しい。この特徴は基本的に第 5, および第 7 ~ 9 縁板にも確認される。したがってこれらの縁板は前後方向よりも左右方向に長く、幅広い。ウミガメ上科の縁板が一般に細長く線状になることと極めて対照的である。また内側方向にこれほど強い突出部をもつ縁板は、肋板と縁板とのゆ合を失なった型のカメ類には全く認められない。肋骨遠位部と接する縁板腹側部の凹みも異常に長大である (図版 III; a)。

HMG 5 では左第 5 ~ 第 7 肋板近位部背面に埋没以前の侵食が認められる (図版 III; e)。しかし、それ以外の保存良好な部位においても角板の存在を示す溝は極めて痕跡的である。わずかに縁板の外側背面部と、第 7 (?) 椎板 (HMG 7; 図版 III; f) においてのみ角板溝が確認された。この点はやはり退縮した角板溝の報告されているプロトステガ科 (ZANGERL, 1953) やオサガメ科 (角板は完全に消失) と共有する新形質と思われる。しかし肋板皮骨部の退縮はプロトステガ科 (痕跡的に肋板が残存) やオサガメ科 (肋板は完全に消失) に比較するとそれほど著しいものではない。

腹甲は一部の剖出を終了したに過ぎないがいずれも皮骨部の退縮が著しい。前板や後板はいずれも細長く、胸板や腹板は周縁に指交状の細かい突起をもつ。これらの特徴は、他のウミガメ上科のものとは基本的に一致する。

## V 考 察

前肢が鰭状になり、これに関連して肩甲骨が大きく開くこと、烏口骨が長大で上腕骨よりも長いこと、上腕骨が骨頭にかけて平坦化して大腿骨よりはるかに長大であること、さらに甲羅の皮骨部の退縮が著しいことはトクソケリス科も含めたウミガメ上科を特徴づけ

る共有新形質 (Synapomorphy) と考えられる。これは第 2 図の特徴 1 に相当する。GAFFNEY (1976) は頭骨の底蝶形骨の形質に基き、西欧上部ジュラ系に多産するプレシオケリス科を最も原始的なウミガメ上科に分類した。しかしこのグループの四肢や甲羅は他の一般的な淡水棲カメ類と大差がない。また彼の定義した頭骨の特徴はまだ一部の化石ウミガメ類において確認されているに過ぎない。さらに HMG 5, 7 あるいは 8 のいずれにおいても頭骨の保存を確認できなかったため、彼の定義を検討することもできない。

したがって第 2 図のウミガメ上科内の仮想系統関係を示したクラドグラムからはプレシオケリス科は徐き、他の潜頸類に含めた形にした。

また GAFFNEY (1984) はトクソケリス科とウミガメ科を暫定的に同一の科 (ウミガメ科) に分類したが、この見解に対しては多くの反証可能な資料がある (ZANGERL, 1953 & 1971 つまりトクケリス科の上腕骨横突起、尺骨、桡骨、坐骨横突起や大腿骨は淡水棲のカメ類と大差なく、明らかに原始的な形質を保持しているものと考えられる。トクソケリス科と更に進化した四肢をもつウミガメ科のいずれにも著しい二次口蓋を発達させるものがあるが、二次口蓋の形成は潜頸類の中ではごく普通に収斂現象として獲得される形質である (例; リクガメ上科; HIRAYAMA (in press))。したがってこのような頭骨二次口蓋の形質に基いてトクソケリス科の一部とウミガメ科のあるものを結びつけることは、ウミガメ上科内で発達する重要で独自の四肢の形質を無視することになる。筆者らは ZANGERL (1953, 1971 & 1980) の定義に従い、トクソケリス科を四肢の原始的な特徴を保持した化石群として扱った。

*Desmatochelys* は大腿骨の大小転子が分離している点を徐けば、より進歩的なウミガメ類に分類できる (特徴 2 ; 第 2 図)。

特徴 3 は大腿骨両転子のゆ合であり、ウミガメ科、プロトステガ科、オサガメ科、ならびにここで報告した新化石分類群 (HMG 5, 7 と 8) に共有される新形質である。

さらにこの新化石分類群は、以下の共有新形質 (特徴 4) によりオサガメ科とプロトステガ科の姉妹化石群とみなすことができる。

- 1) 烏口骨は幅狭く、背側面に烏口上筋の付着する顕著な稜を発達させる。
- 2) 上腕骨横突起の付加的拡大部は骨頭から遊離し、ウミガメ科や *Desmatochelys* に見られる V 字型ではなく、ほぼ前後方向に直線状に並び、前方に著しく突出する。
- 3) 上腕骨外側上顆孔腹側部は著しく肥厚する。
- 4) 尺骨は重厚で、近位部は棒状となる。
- 5) 角板の存在を示す角板溝の発達が悪く、少なくとも肋板表面には認められない。

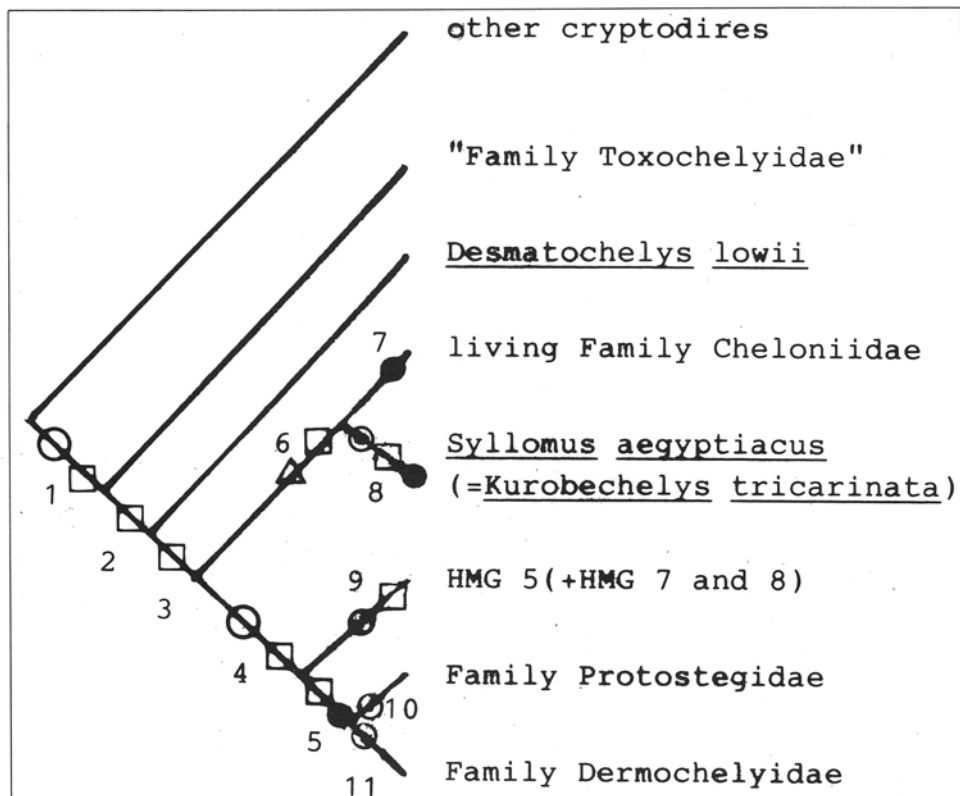
しかし第 2 図の特徴 5 はこの新化石分類群には認められず、この点ではより原始的な状態に留まっていると考えられる。

他方では新化石分類群 (HMG 5) には以下のような他のカメには見られない、この分類群独自の進歩的形質 (autoapomorphy) と思われる特徴が認められる。

- 1) 腸骨背側突起は著しく後方に長い棒状で、かつ外側方向に湾曲する。
- 2) 少なくとも第 5 ~ 第 9 縁板背側部は内側方向に拡大し、特に前半部で大きな突出部を有する。

また仙肋骨前方の棘状の筋肉痕もこの新化石分類群独自の形質である可能性がある。上記の特徴のうち、1) は HMG 7 と 8 にも認められた。両標本は断片的なため他の部位についての確認はできないが、1) に基き、HMG 5 と同一の化石群 (plesion) に属するものと考えられる。





第2図 ウミガメ上科における仮想系統関係

Fig.2. Cladogram showing the hypothesized relationships among selected chelonioid sea turtles with limb paddles.

Toxochelyids are considered to be a polyphyletic taxon without any good synapomorphy here.

各記号はそれぞれ以下の部位における共有新形質 (synapomorphy) を示す。

黒丸：頭骨 (black circle : cranial character)

四角：四肢 (square : limb character)

三角：頸椎 (triangle : cervical vertebra)

白丸：甲羅 (circle : shell character)

特徴1：本文を参照。

Character 1 : front limb with elongate digits and metacarpals forming a flipper with elements oriented in one plane (GAFFNEY 1985; partially shared by *Carettochelys* and *Allaeochelys*).

; partial reduction of shell ossification (shared by chelydrids and plesiochelyid *Thalassemys*).

特徴2：付加的な上腕骨横突起が骨頭から伸びてV字形をなす。

Character 2 : V-shaped lateral process of humerus with additional anterior ridge for *M. supracoracoideus* and *M. deltoideus* (WALKER, 1973; ZANGERL, 1953; ZANGERL and SLOAN, 1960).

- ; 尺骨と橈骨は近位部において互いに関節の可動性を失なう。
- ; akinetic proximal articulation between ulna and radius (partially shared by trionychids and *Carettochelys*; HIRAYAMA, pers.obs.)
- ; 尺骨は後方に湾曲して弓状となる
- ; ulna with posterior curvature (ZANGERL and SLOAN, 1960).
- ; 坐骨横突起は著しく退縮する。
- ; extreme reduction of the lateral process of ischium (ZANGERL, 1953; ZANGERL and SLOAN, 1960).

特徴3：大腿骨の大転子と小転子は骨壁によりゆ合する。

Character 3 : fusion of the major and minor trochanters of femur by basal bony ridge (ZANGERL, 1953; ZANGERL and SLOAN, 1960; WEEMS, 1974; WALKER, 1973; WIELAND, 1896).

- ; 尺骨遠位端の長軸は橈骨との関節面に対し少なくとも 30° 以上腹側後方にねじれる。

- ; the axis of distal end of ulna ventro-posteriorly twisting at angle of more than 30° to the proximal radial facet of ulna (WIELAND, 1896; HIRAYAMA pers.obs.).

特徴4：本文を参照。

Character 4 : elongate and narrow coracoid with a median dorsal keel, from which a dorsal expansion of the M. supracoracoideus originates (BURNE, 1905; WIELAND 1896).

- ; the lateral process of humerus transversely running and projecting anteriorly, completely separated from the caput humeri (WIELAND, 1896 and 1906).

- ; the ectepicondylar region of humerus enormously thickened ventrally (WIELAND, 1896).

- ; ulna massive proximally

- ; reduction of scute sulci on shell surface (ZANGERL, 1953).

特徴5：脳函部の硬骨は部分的に軟骨化する。

Character 5 : braincase partially cartilaginous in adult (GAFFNEY, 1984).

- ; 肋板における皮骨の著しい退縮

- ; much of dermal bone layer absent in carapace resulting in costal ribs that are free of overlying bone (GAFFNEY, 1984).

- ; 棒状の烏口骨

- ; massive and rod-like coracoid with a strong median dorsal keel (WIELAND, 1896; ZANGERL, 1953).

- ; 上腕骨横突起は遠位方向に移動し、上腕骨のほぼ中央に位置する。

- ; lateral process of humerus displaced much distally, nearly positioned in the center of humerus (WIELAND, 1896 and 1906)

特徴6：橈骨は棒状で、尺骨とは遠位部において可動でない稜状の関節部を有する。

Character 6 : radius elongate and rod-like, with distal keel forming an immobile articulation with ulna (ZANGERL and SLOAN, 1960).

; 第6～第7頸椎は平坦な椎体面で関節する。

; platycoelous central articulation between sixth and seventh cervical vertebrae (WEEMS, 1974.)

特徴7: 上顎咬合面は口蓋骨の付加的拡大による二次口蓋を形成する(一部のトクソケリス科にも共有される)。

Character 7: upper triturating surface forming a secondary palate contributed by palatines (shared by lophochelyine and osteopygine toxochelyids; ZANGERL, 1953 and 1971).

; 下顎の上角骨は歯骨に対して顕著な前方への突出部をもつ。

; strong anterior process of surangular.

特徴8: 上下顎の咬合面は二重の鉅歯状小突起を有する。

Character 8: upper and lower triturating surfaces with labial and lingual serrated ridges (WEEMS, 1974).

; 上腕骨横突起前半部は遠位方向に移動する(オサガメやプロトステガ科のものほど顕著ではない)。

; distal displacement of the lateral process of humerus (WEEMS, 1974; not so extensive as in protostegids or demochelyids).

; 脛骨内側部の顕著な筋肉窩。

; a deep medial pit of tibia for limb muscles (WEEMS, 1974).

; 背甲・腹甲表面の細かい凹凸状の彫刻。

; a definite sculptured pattern on shell surface composed of ridges and valleys (WEEMS, 1974).

; 背甲上には3列の稜が形成される。

; tricarinated condition on anterior portion of carapace (WEEMS, 1974)

特徴9: 本文を参照。

Character 9: iliac blade elongate posteriorly, with strong lateral curvature.

; middle and posterior (at least fifth to ninth) peripherals dorso-medially quite expanding, with strong medial undulation.

特徴10: 腹甲の胸板と腹板は巨大で星形を呈する。

Character 10: hypo-hyoplastra form large stellate plates (ZANGERL, 1953).

; 内板はT字形で顕著な前外側方向への拡大部をもつ。

; entoplastron T-shaped with large antero-lateral extensions (ZANGERL, 1953).

特徴11: ほとんどの甲羅硬骨部が消失し、わずかに胴肋骨、頸板および腹甲外縁板が残存する。

Character 11: most of shell ossifications absent, leaving costal ribs, nuchal, and plastral margin as principle ossifications; loss of entoplastron.

; 角板は完全に消失する。

; loss of epidermal scales

; 背甲部にはモザイク型の小片からなる外鞘性の骨質部が発達する。

; extensive carapacial mosaic of epithelial ossifications.

以上のHMG 5, 7と8に関連して比較的良好に調べられたウミガメ上科内の系統的考察をまとめた結果は第2図のクラドグラムに示した通りである。以上を総合すると、この新化

石群のもつ意義は次のように要約できる。

プロトステガ科とオサガメ科は四肢の特殊化が著しいため、従来はその他のウミガメ類との間で具体的にその形質変化を追跡することはできなかったが、HMG 5の発見によりウミガメ上科内の四肢に基く進化様式を合理的に説明することが可能となった。したがってHMG 5 (ならびにHMG 7と8)は典型的な失われた鎖に相当するものであり、分類学的には新科に位置づけることが可能な重要な化石分類群を構成している。

このことは北海道上部白亜系の化石爬虫類の研究が世界的にも極めて重要な意義をもつものであることを示唆しており、今後の一層の標本の発見・剖出が待たれる。

また今報告では全身の記載や骨格復元、さらに命名にまでは至らなかったが、平山らは現在もこれらの課題を解決するべく研究を継続中である。さらに本標本の発見を機会に化石ウミガメ類内の系統解析を推進することは今後の大きな課題である。

#### 文 献

- BURNE, B.A. (1905) Notes on the muscular and viscelar anatomy of the leathery turtle (*Der-mochelys coriacea*). *Proc. Zool. Soc. London*, 291-324.
- GAFFNEY, E.S. (1975) A phylogeny and classification of the higher categories of turtles. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 155, 387-436.
- (1976) Cranial morphology of the European Jurassic turtles *Portlandemys* and *Plesiochelys*. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 157, 489-543.
- (1984) Historical analysis of theories of chelonian relationship. *Syst. Zool.*, 33, 283-301.
- HENNIG, W. (1966) *Phylogenetic systematics*. University of Illinois Press, Urbana.
- HIRAYAMA, R. Cladistic analysis of batagurine turtles. *Studia Pelaeocheloniologica*, 1, (in press).
- MATSUMOTO, T. (1942-43) Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan. Pt. 1. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Imp. Univ.*, (D), (3), 129-280. Pts. 2 & 3, *ibid.*, 2 (1), 97-237.
- ローマー, A.S & T.S. パーソンズ (1983) 脊椎動物のからだ (その比較解剖学). 平光厲司訳, 法政大学出版局.
- 鈴木 茂 (1984) 北海道穂別町産白亜紀爬虫類化石について (予報). 穂別町立博物館研究報告, 1, 47-52.
- WALKER, W.F., Jr. (1973) The locomotor apparatus of testudines. p.1-100. In C. Gans and T. S. Parsons (ed.) *Biology of Reptilia*. vol.4. Acad. Pr.
- WEEMS, R.E. (1974) Middle Miocene sea turtles (*Syllumus*, *Procolpochelys*, *Psephophorus*) from the Calvert Formation. *J. Paleontol.* 48, 278-303.
- WIELAND, G.R. (1896) *Archelon ischyros*, a new gigantic cryptodire testudinate from the Fort Pierre Cretaceous of South Dakota. *Amer. J. Sci.*, (4), 2, 399-415.
- (1906) The osteology of *Protostega*. *Mem. Carnegie Mus.*, 2, 279-298.
- WILEY, E.O. (1981) *Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics*. John Wiley and Sons, New York.
- ZANGERL, R. (1953) The vertebrate fauna of the Selma formation of Alabama. Pt. III: The turtles of the family Protostegidae. Pt. IV: The turtles of the family Toxochelyidae. *Fieldiana: Geol. Mem.*, 3, 57-277.

- (1971) Two toxochelyid sea turtles from the Landenian Sands of the Erquelinnes (Hainaut), of Belgium. *Mem. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.*, **169**, 1-32.
- (1980) Patterns of phylogetic differentiation in the toxochelyid and cheloniid sea turtles. *Amer. Zool.*, **20**, 585-596.
- ZANGERL, R. and R.E.SLOAN (1960) A new specimen of *Desmatochelys lowii* WILLISTON; a primitive sea turtle from the Cretaceous of South Dakota. *Fieldiana: Geol.*, **14**, 7-40.

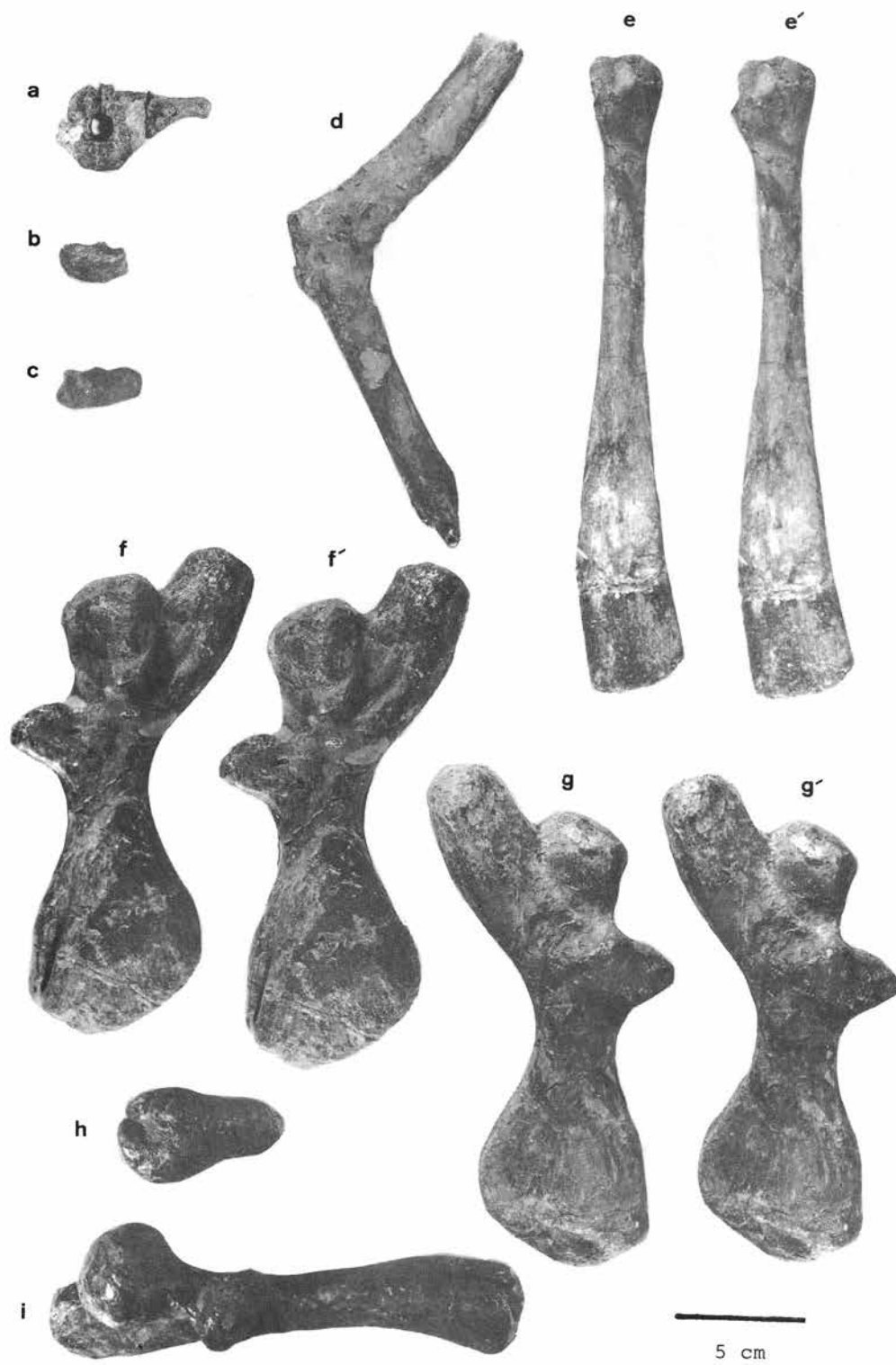
## 図版の説明

- 図版 I a : 第 1 仙椎と左第 1 仙肋骨 (HMG 5) 前面観。Anterior view of first sacral vertebra and left first sacral rib in articulation (HMG 5)。  
 b : 左第 1 仙肋骨 (HMG 5) 背側観 Dorsal view of left first sacral rib (HMG 5)  
 c : 右第 1 仙肋骨 (HMG 7) 背側観 Dorsal view of right first sacral rib (HMG 7)。  
 d : 右肩甲骨 (HMG 5) 前面観 Anterior view of right scapula (HMG 5)。  
 e-e' : 右烏口骨 (HMG 5) 背側観 (立体写真)。Dorsal view of right coracoid (HMG 5)。  
 f-f' : 左上腕骨 (HMG 5) 背側観 (立体写真) Dorsal view of left humerus (HMG 5)。  
 g-g' : 同上 腹側観 (立体写真) Same. Ventral view.  
 h : 同上 遠心観。Same. Distal view.  
 i : 同上 前面観。Same. Anterior view.
- 図版 II a : 左尺骨 (HMG 5) 近心観。Proximal view of left ulna (HMG 5)。  
 b : 同上背側観。Same. Dorsal view.  
 c : 同上腹側観。Same. Ventral view.  
 d : 左尺側骨 (HMG 5) 背側観。Dorsal view of left ulnare (HMG 5)。  
 e : 左種子骨 (HMG 5) 背側観。Dorsal view of left pisiform (HMG 5)。  
 f : 左前肢第 3 指第 1 指骨 (HMG 5) 背側観。Dorsal view of left fore first phalange of third digit (HMG 5)。  
 g : 左前肢第 5 指中手骨 (HMG 5) 背側観。Dorsal view of left fore metacarpal of fifth digit (HMG 5)。  
 h : 右腸骨 (HMG 5) 左内側観。Left medial view of right ilium (HMG 5)。  
 i : 同上背側観。Same. Dorsal view.  
 j : 右腸骨 (HMG 7) 右外側観。Right lateral view of right ilium (HMG 7)。  
 k : 同上背側観。Same. Dorsal view.  
 l : 左腸骨 (HMG 8) 左外側観。Left lateral view of left ilium (HMG 8)。  
 m : 同上背側観。Same. Dorsal view.  
 n : 右大腿骨 (HMG 5) 近心観。Proximal view of right femur (HMG 5)。  
 o : 同上後面観。Same. Posterior view.  
 p-p' : 同上腹側観 (立体写真) Same. Ventral view.

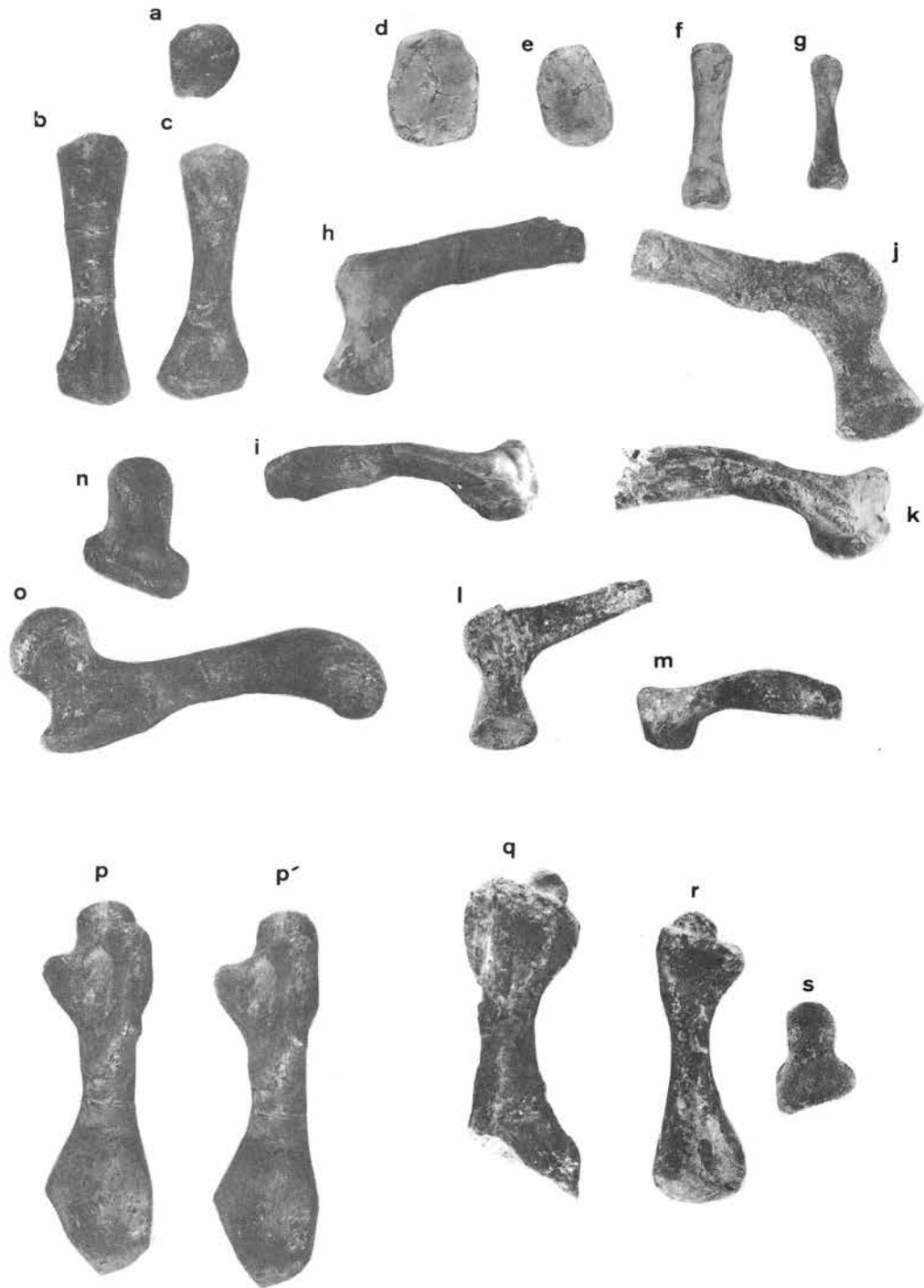
- q : 左大腿骨 (HMG 7) 腹側觀。Ventral view of left femur (HMG 7).  
r : 左大腿骨 (HMG 8). 腹側觀。Ventral view of left femur (HMG 8).  
s : 同上近心觀。Same. Proximal view.

- 図版Ⅲ a : 左第 6 縁板 (HMG 5) 腹側觀。Ventral view of left sixth peripheral (HMG 5).  
b : 同上前面觀。Same. Anterior view.  
c : 同上背側觀。Same. Dorsal view.  
d : 同上後面觀。Same. Posterior view.  
e : 左第 5 ~ 第 7 肋板遠位部 (HMG 5) 背側觀。Dorsal view of distal portion of left fifth to seventh pleurals (HMG 5).  
f : 第 7 椎板 (HMG 7) 背側觀。Dorsal view of seventh neural (HMG 7).  
g : 右第 7 (?) 肋板 (HMG 7) 背側觀。Dorsal view of seventh (?) pleural (HMG 7).  
h : 右第 8 肋板 (HMG 7) 背側觀。Dorsal view of eighth pleural (HMG 7).  
i : 左前板 (HMG 5) 腹側觀。Ventral view of left epiplastron (HMG 5).  
j : 左後板 (HMG 7) 腹側觀。Ventral view of left xiphiplastron (HMG 7)

図版I (平山 廉・鈴木 茂)



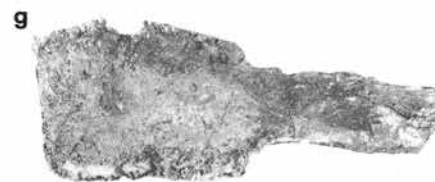
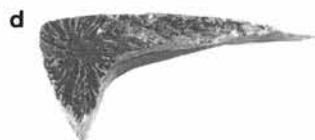
図版Ⅱ (平山 廉・鈴木 茂)



5 cm



図版Ⅲ (平山 廉・鈴木 茂)



5 cm