

茨城県ひたちなか市的那珂湊層群から産出した白亜紀爬虫類化石

加藤太一^{*, **}・国府田良樹^{***}・安藤寿男^{****}・
藺田哲平^{*****}・増川玄哉^{**}

(2017年10月22日受理)

Late Cretaceous Reptile Fossils from the Nakaminato Group, Hitachinaka-City, Ibaraki Prefecture

Taichi KATO^{*, **}, Yoshiki KODA^{***}, Hisao ANDO^{****},
Teppei SONODA^{*****} and Genya MASUKAWA^{**}

(Accepted October 22, 2017)

Abstract

Three reptile fossils occurred from the Isoai Formation of the Nakaminato Group (Campanian-Maastrichtian) exposed along the Pacific coast in Hitachinaka City, Ibaraki Prefecture, Japan. One is a scapular of an Ornithocheiroidea (cf. Nyctosauridae) pterosaur. To date, only two Nyctosauridae specimens have been reported from these stages in the world, so this specimen may be an important record for reconstructing the diversity and distribution of late Cretaceous pterosaurs. The second is a caudal vertebra, possibly of a juvenile or small-sized mosasaur. This indicates the similarity of apex predators of vertebrate fauna between the Nakaminato and Izumi groups, as well as the similarity of their sedimentary facies and invertebrate fossil fauna. The third is a costal of a soft-shelled turtle (Trionychidae), whose shell length is estimated to be about 80 cm. This specimen may have deposited as debris transported from a non-marine habitat.

Key words: Nakaminato Group, Late Cretaceous, pterosaur, mosasaur, trionychoid.

* ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

** 茨城大学大学院理工学研究科 〒310-8512 茨城県水戸市文京2-1-1 (Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 310-8512, Japan).

*** ミュージアムパーク茨城県自然博物館 研究協力員 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

**** 茨城大学理学部地球環境科学コース 〒310-8512 茨城県水戸市文京2-1-1 (Faculty of Science, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 310-8512, Japan).

***** 福井県立恐竜博物館 〒911-8601 福井県勝山市村岡町寺尾51-11 (Fukui Prefectural Dinosaur Museum, 51-11 Terao, Muroko, Katsuyama, Fukui 911-8601, Japan).

はじめに

茨城県ひたちなか市沿岸域には、南北約 4 km に渡って上部白亜系の海成層である那珂湊層群が露出しており (図 1), *Didymoceras* 属などの異常巻きアンモナイト化石 (Saito, 1958, 1961, 1962; 増川・安藤, 2016) や *Inoceramus* 属などの二枚貝化石 (Saito, 1962; 安藤, 2006) の産出が報告されている。那珂湊層群は岩相や化石層序から西南日本内帯南縁に分布する和泉層群の東方延長とみなされている (田中, 1970; 安藤, 2006)。また、カンパニアン〜マーストリヒチアンの境界を含むほぼ連続した層序が観察できるため (田中, 1970; 安藤, 2006), 当時の海洋生物相の変遷を知る上で重要な地層である。

那珂湊層群が観察できる平磯海岸は、1957 年に茨城県の天然記念物「平磯白亜紀層」として指定され、2011 年には日本ジオパークとして認定を受けた茨城県北ジオパークの観察拠点の 1 つ「平磯海岸ジオサイト」として登録されている。また、その学術的重要性と観察の容易さから、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の教育普及活動や茨城大学理学部の実習授業などで広く利用されており、研究成果が教育や地域振興に還元されやすい場所である。

本稿では那珂湊層群磯合層から産出した翼竜類化石、モササウルス類化石、および同層に由来すると考えられる転石から産出したカメ類化石に関して報告を行い、その古生物学的意義を考察する。



図 1. 茨城県ひたちなか市沿岸に露出する那珂湊層群磯合層の露頭。

Fig. 1. Outcrop of the Isoai Formation of the Nakaminato Group on the coast of Hitachinaka City, Ibaraki Prefecture.

地質概要

那珂湊層群は全体として NW-SE 走向で北東へ 30° ~ 40° 傾斜する単純な同斜構造をなしている (安藤, 2006)。下限は新第三系中新統の多賀層群殿山層と断層関係にあるとされ、上限は海中に没するが多賀層群磯崎層と断層関係にあると考えられる (坂本ほか, 1972)。那珂湊層群は下部から築港層・平磯層・磯合層の 3 層に分けられる (田中, 1970)。

築港層は、主に無層理の中粒砂岩からなり、ほぼ N-S 走向で東へ 30° ~ 40° 傾斜する (坂本ほか, 1972)。築港層と平磯層・磯合層の層序的關係は議論があり、平磯層と殿山層の境界断層によってくり返された磯合層の一部である可能性が指摘されている (坂本ほか, 1972)。下部では砂岩がしばしば粗粒となり、厚さ 10 ~ 30 cm 程度の細礫質部を含む (坂本ほか, 1972)。化石の産出は記録されておらず、現在では港湾整備によりその露出はなくなっている (安藤, 2006)。

平磯層は、沖合成の暗灰色泥岩を主体とし (安藤, 2006), NW-SE 走向で NE 傾斜 30° ~ 40° の同斜構造をなす。平磯層下部は暗灰色シルト岩を主体としており、しばしばスランプ構造がみられる。平磯層上部は Hu1 および Hu2 の岩相層序ユニットに細分されているが (田中, 1970), 泥岩部の卓越する砂岩泥岩互層がみられる (安藤, 2006)。平磯層下部は *Didymoceras awajense* が産出することから、西南日本内帯の淡路島に露出する和泉層群西淡層の下部と対比されている (Morozumi 1985; 安藤, 2006)。和泉層群における *Didymoceras awajense* 帯は上部カンパニアンの上部であると見なされるため (e. g. Shigeta *et al.*, 2016), 平磯層下部は上部カンパニアン上部であると考えられることができる。

磯合層は、砂岩の卓越する典型的タービダイト互層もしくは厚層タービダイト砂岩を主体とし、全体として NW-SE 走向、傾斜 30° ~ 45° の同斜構造をなす。田中 (1970) により岩相層序ユニット Is1 ~ Is8 の 8 つに分けられている。Is2 ~ Is3 下部では土石流堆積物やスランプ礫岩およびスランプ褶曲・ブロックなどの海底地滑り堆積物を含んでおり (田中, 1970), Is3 中部 ~ Is4 下部では南へ 55° ~ 80° の傾斜で逆転する層準がある。Is7 は "*Inoceramus kusiroensis*" の産出によって蝦夷層群函淵層の上駒部層最上部 ~ 平太郎沢部層中部と対比され、下部マーストリヒチアン上部 ~ 上

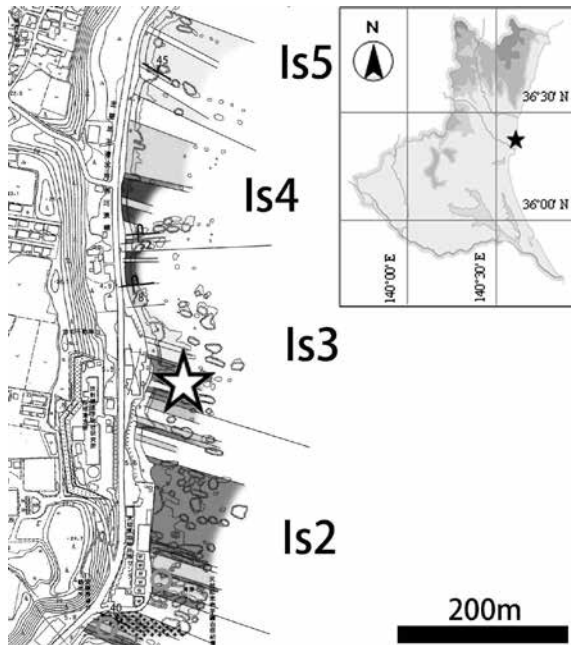


図2. 化石産出地周辺の地質図。礫合層下部の岩相ユニット (Is2～Is5) および化石産出地点 (☆) を示す。

Fig. 2. Geological map of the area around the fossil locality. Lithostratigraphic units of the lower part of the Isoai Formation: Is2-Is5. Fossil location: the star (☆).

部マーストリヒチアン下部であると見なされる(安藤, 2006)。

本稿で報告する翼竜類化石およびモササウルス類化石は Is3 下部から産出した(図2)。また、転石から採取されたカメ類化石についても、岩相の特徴から同じ層準から産出したと推定される。現時点では Is3 の年代について、後期カンパニアンの後期～前期マーストリヒチアンの後期の範囲内にあると考えられる(安藤, 2006; Shigeta *et al.*, 2016)。

那珂湊層群の堆積環境について、田中(1970)では、堆積輪廻の観点から平磯層下部は外側陸棚、平磯層上部から礫合層を大陸斜面からトラフ縁辺の堆積物とみなしている。Masuda and Katsura(1978)と Katsura and Masuda(1978)では、Walker(1984)の海底扇状地モデルと比較し、平磯層下部を扇状地下部、平磯層上部から礫合層を扇状地中部から下部の堆積物と推定した。

産出経緯

翼竜類化石(INM-4-15300)は、松浦良彦氏によって2002年7月28日に礫合層 Is3 に挟在する水中土石

流起源の礫質泥岩層の下部から採取され、茨城県自然博物館に寄贈された。関東初の翼竜類化石、日本初の翼竜類肩甲骨であるとして報道され、『ヒタチナカリユウ』という呼称が与えられている(ひたちなか市報, 2003)。

モササウルス類化石(INM-4-15694)は、著者の1人である安藤寿男を中心とする調査により、翼竜類化石産出層準の上位5mに挟在する高密度混濁流起源の中礫岩層から2008年10月25日に採取された。

カメ類化石は、碓井和幸氏によって2013年7月21日に発見され、茨城県自然博物館が複製標本(INM-4-15695)を作成して収蔵している。礫合層の露出する岩礁の転石より採取された。

古生物学的記載および検討

1. 翼竜類化石

Pterosauria Kaup, 1834

Pterodactyloidea Plieninger, 1901

Ornithocheiroidea Seeley, 1891

cf. *Nyctosauridae* Nicholson and Lydekker, 1889

Ornithocheiroidea cf. *Nyctosauridae* gen. et sp. indet.

オルニソケイルス上科 (cf. ニクトサウルス科) 属種未定

図3. A-E.

標本: INM-4-15300 (所蔵: ミュージアムパーク茨城県自然博物館)

産出地: 茨城県ひたちなか市 平磯海岸

産出層: 那珂湊層群 礫合層

部位: 右肩甲骨

計測値: 標本最大長 87 mm, 近位端最大幅 32 mm, 軸部最小幅 15 mm

記載: 本標本は、稜が発達する太く短い軸部をもち、軸部とほぼ直行する平面的な関節面をもつことから、オルニソケイルス上科の翼竜類の肩甲骨であると判断される(Unwin, 2003; Witton, 2013)。遠位端は部分的に欠失しているが、近位端および軸部においてはほぼ完全な保存状態である。近位端および遠位端においては軸部よりも顕著に幅が拡大する。近位端の関節面は背腹方向にやや扁平な楕円形である。

検討: 本標本の近位端関節面に対する軸部のわずかな湾曲方向から判断すると、右肩甲骨であると考えら

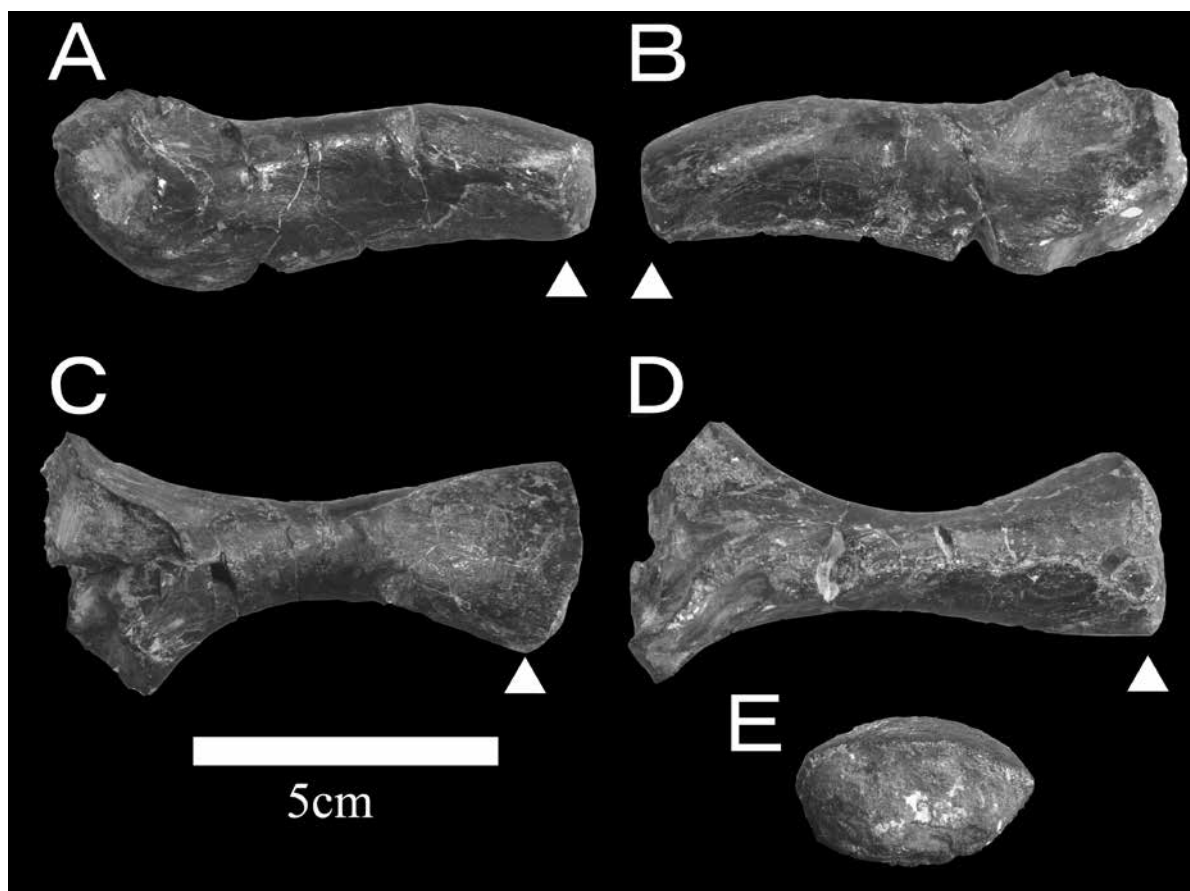


図3. 翼竜類 (cf. ニクトサウルス科) の右肩甲骨 (INM-4-15300). A: 前面, B: 後面, C: 背面, D: 腹面, E: 近位端の関節面. △は近位端を示す.

Fig. 3. Ornithocheiroidea cf. Nyctosauridae gen. et sp. indet., right scapular in rostral (A), caudal (B), dorsal (C), ventral (D) and medial (E) views. Triangles indicate the proximal ends.

れる。近位端の幅が拡大して丸みを帯びる特徴から、ニクトサウルス科である可能性が示唆される (Witton, 2013)。

2. モササウルス類化石

Squamata Opperl, 1811

Mososauridae Gervais 1852

Mososauridae gen. et sp. indet.

モササウルス科 属種未定

図4. A-F.

標本: INM-4-15694 (所蔵: ミュージアムパーク茨城県自然博物館)

産出地: 茨城県ひたちなか市 平磯海岸

産出層: 那珂湊層群 磯合層

部位: 椎体

計測値: 標本最大幅 35 mm, 前後長 18 mm

記載: 本標本は、単離した椎体であるが、腹側に栄養孔はなく、浅い前凹後凸型の関節面をもつことからモササウルス類の椎体であると判断される (Russell, 1967)。高さ約 25 mm・幅約 25 mm のほぼ円形の後関節面を持っている。神経棘はほぼ欠損しており、前後の関節突起の有無は不明である。横突起は基部のみが保存されており、椎体左右側面の中央よりやや下側から突出する。

検討: 横突起の基部が保存されていることと、腹側に血道弓の関節面がないことから、基部の尾椎であると判断される (Russell, 1967)。同時代の日本産モササウルス類の基部尾椎としては、櫻井 (2008) によって函淵層群産モササウルス科化石 (HMG-1076) が報告されている。HMG-1076 の後関節面の幅は約 50 mm であり、これと比較すると本標本はかなり小型である。本標本は神経弓を欠いており成長段階の判断指標とな

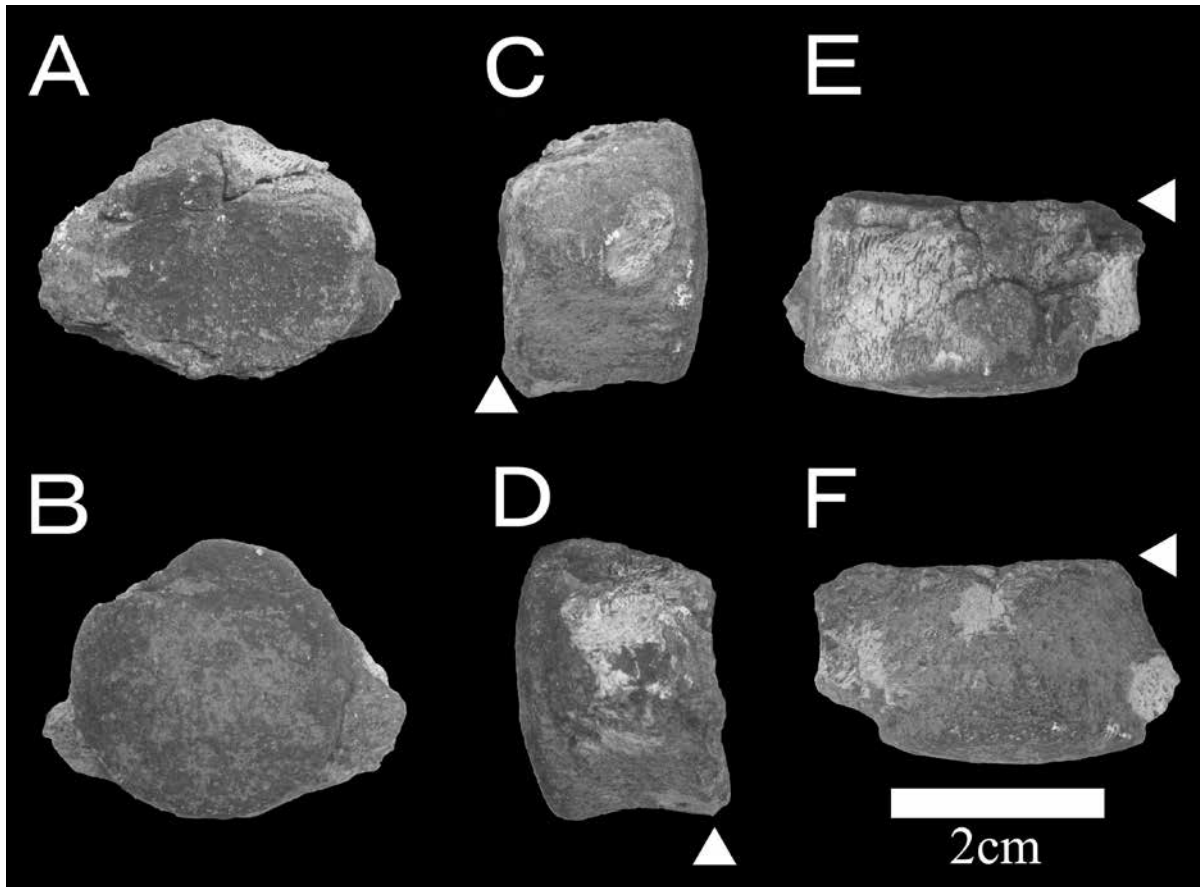


図 4. モササウルス類の椎体 (INM-4-15694). A: 前面, B: 後面, C: 左側面, D: 右側面, E: 背面, F: 腹面. △は前面を示す.
 Fig. 4. Mosasauridae gen. et sp. indet., caudal vertebral body in rostral (A), caudal (B), left lateral (C), right lateral (D), dorsal (E) and ventral (F) views. Triangles indicate the anterior surface.

りえるものがなく、未成熟個体であるのか、それとも小型のモササウルス類であるのかは不明である。

3. カメ類化石

Testudines Batsch, 1788

Trionychidae Gray, 1825

Trionychidae gen. et sp. indet.

スッポン科 属種未定

図 5. A-C.

標本: INM-4-15695 (複製; 所蔵: ミュージアムパーク茨城県自然博物館)

産出地: 茨城県ひたちなか市 平磯海岸

産出層: 那珂湊層群 礫合層 に由来すると考えられる転石より産出

部位: 背甲

計測値: 標本最大長 34 mm, 幅 77 mm, 厚さ 10 mm

記載: 本標本は、やや湾曲した扁平な骨質の板で、その形状からカメ類の背甲化石であると判断される。前方および遠位部は欠損している。背側面に粗い虫食い状の彫刻が発達している。鱗板溝が見られず、縁板との縫合面がない。腹側面に肋骨の肥厚部分は見られない。

検討: 背側面に粗い虫食い状の彫刻が発達しており、さらに鱗板溝が見られないことや縁板との縫合面がないことから、スッポン科に同定される。全体の形状から部分的な左第 8 肋板であると判断される。欠損する肋骨部分を考慮すると、本標本の前後長は少なくとも 60 mm 以上あったと推定され、第 8 肋板がよく発達していたことが伺える。また、推定される背甲長は、甲羅周縁の軟骨部まで含めると約 80 cm に達した可能性が高い。含化石ブロックの母岩 (図 5 D) は灰色の砂岩で、含まれる円磨された直径 2 ~ 4 mm の細

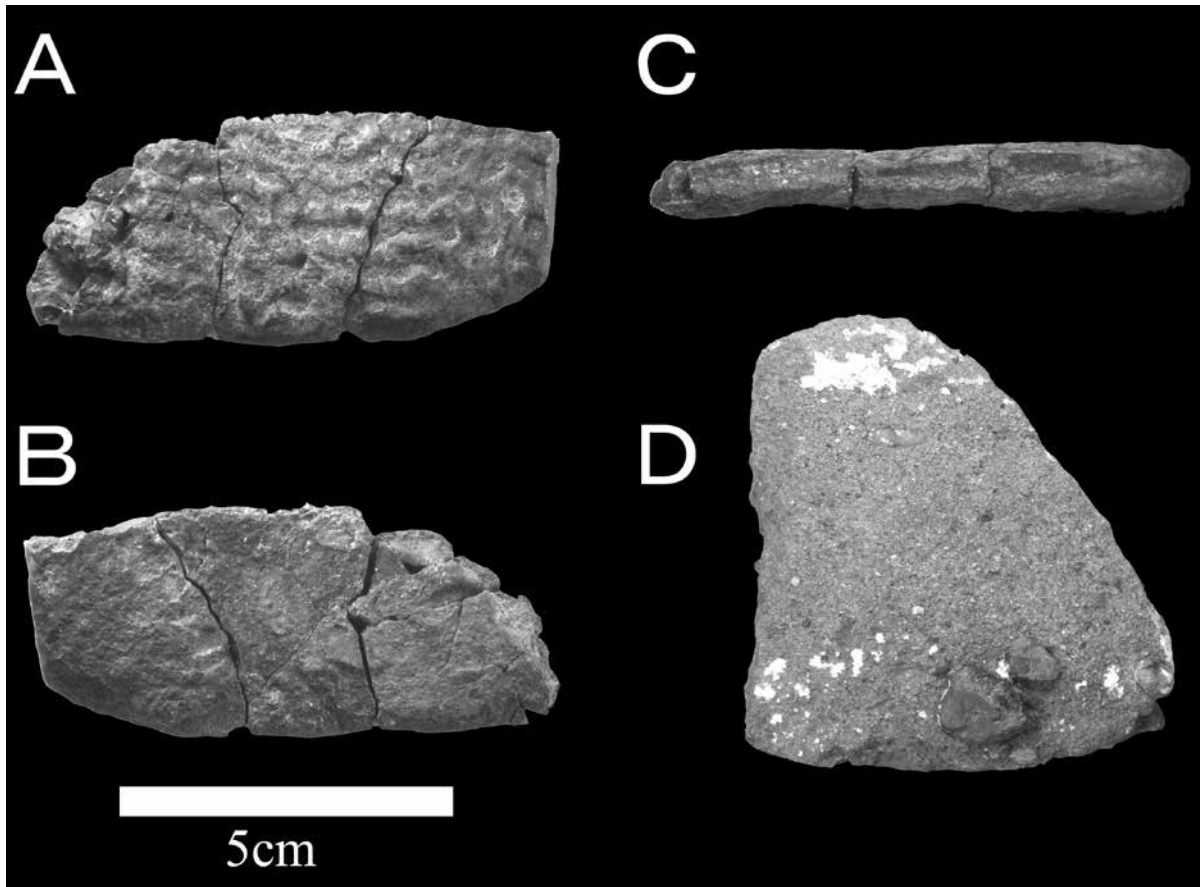


図 5. カメ類 (スッポン科) の左第 8 肋板 (実物の写真, 複製標本は INM-4-15695). A: 背面, B: 腹面, C: 後面, D: 母岩.
 Fig. 5. Trionychidae gen. et sp. indet., left 8th costal in dorsal (A), ventral (B), and caudal (C) views. Matrix block (D).

礫が級化する特徴がある。岩相の特徴の類似から、このカメ類化石についても Is3 の翼竜類化石およびモササウルス類化石とほぼ同層準のものであると考えられる。

化石産出の意義

1. 翼竜類化石

これまでカンパニアン～マーストリヒチアンから産出する翼竜類としては、ニクトサウルス科およびアズダルク科の 2 科のみが知られている (Lü *et al.*, 2010; Witton, 2013)。そのうち、ニクトサウルス科の産出はこれまでヨルダン、ブラジルからのわずか 2 例が報告されているのみである (Price, 1953; Kaddumi, 2009)。この時代における環太平洋域からのニクトサウルス科の産出はこれまで報告されていないため、本標本は白亜紀末における翼竜類の多様性および分布を理解する

上で重要である。今後、ニクトサウルス科を含む翼竜類の肩甲骨標本とのより詳細な比較調査を行い、分類を検討する必要がある。

2. モササウルス類化石

和泉層群からは多数の小型モササウルス類の化石が産出しており、Tanimoto (2005) は小型モササウルス類である *Kourisodon* sp. の産出を報告している。これまで、那珂湊層群と和泉層群においては構造的位置、堆積相、堆積サイクル、さらにアンモナイト類などの化石組成の類似が指摘されてきたが (e.g. 田中, 1970; 安藤, 2006)、本標本の産出によって両層群におけるモササウルス類のような高次の捕食動物相においても類似点が見出された。

3. カメ類化石

現在では、甲長が 80 cm を越すような大型のスッポン

ン科は中国南部～東南アジアなどの亜熱帯～熱帯域にしか分布していない (Bonin *et al.*, 2006). したがって、白亜紀後期の茨城県ひたちなか市付近は現在よりもずっと温暖な気候であったと考えられる。また、スッポン科は淡水域に生息する半水生のカメ類である。一時的に河口付近の汽水環境で活動する現生種も確認されているが、主に河川や湖沼などの淡水生であり、海生のスッポン科は知られていない。本標本の産出層準と考えられる磯合層は海成層であるが、海底扇状地を形成するタービダイト相からなることも考慮すると、本標本のカメは死後に河口付近から水中土石流などによって海底まで運搬されたと考えられる。このことは、カメ類だけに限らず、当時の陸生生物が同様に磯合層の堆積場所まで運搬されている可能性が十分にあることを示唆している。

4. 総括

調査地に上部白亜系が分布することが判明してから60年ほどが経過しているが、脊椎動物化石の産出は極めて稀である。しかし、本研究によってカンパニアン～マーストリヒチアンにおける飛行性爬虫類（翼竜類）、海生爬虫類（モササウルス類）、淡水ないし汽水性の爬虫類（スッポン類）といった多様な生息環境と分類群の脊椎動物の分布情報がほぼ同所的に得られた。白亜紀後期の環太平洋域における生物多様性の理解のため、調査地は重要な化石産地といえる。

謝 辞

この報告を行うにあたり、国立科学博物館の真鍋真博士およびレスター大学のアンウィン博士からは多くのご助言をいただいた。松浦良彦氏からは翼竜類化石を博物館にご寄贈いただいた。モササウルス類化石の採集に際しては筑紫健一氏にご協力いただいた。碓井和幸氏からはカメ類化石を研究のために長期貸与いただいた。いわき市石炭・化石館の菜花 智氏には標本の比較調査においてご協力をいただいた。本研究にご協力いただいた皆様に厚く御礼申し上げる。本研究は第4次総合調査の一環として行われた。

引用文献

安藤寿男. 2006. 関東平野東端の太平洋岸に分布する銚子

層群・那珂湊層群・大洗層の地質学的位置づけ. 地質学雑誌, **112**: 84-97.

Batsch, A. J. G. C. 1788. Versuch einer Anleitung, zur Kenntniß und Geschichte der Thiere und Mineralien. 528 pp., Akademische Buchhandlung, Jena.

Bonin, F., B. Devaux and A. Dupré. 2006. Turtles of the World. 416 pp., A & C Black Publishers Ltd., UK.

Gervais, P. 1852. Zoologie et paléontologie françaises (animaux vertébrés). 1st edition. 271 pp., Libraire de la Société de Géographie, Paris.

Gray, J. E. 1825. A synopsis of the genera of reptiles and amphibia, with a description of some new species. *Annals of Philosophy*, **10**: 193-217.

ひたちなか市報. 2003. 大発見「平磯海岸に翼竜がいた」. 2003年4月25日記事.

Kaddumi, H. F. 2009. On the remains of the first pterosaur (Ornithocheiroidea: Nyctosauridae) from the Muwaqqar Chalk Marl Formation of Harrana. In: Kaddumi H. F. (ed.). *Fossils of the Harrana Fauna and the Adjacent Areas*. pp. 241-247, Publications of the Eternal River Museum of Natural History, Amman.

Katsura, Y. and F. Masuda. 1978. Sequences of structures in submarine-fan deposits in the Cretaceous Nakaminato Group, Ibaraki, Japan. *Annual Report of the Institute of Geoscience, the University of Tsukuba*, **4**: 26-29.

Kaup, S. S. 1834. Versuch einer Eintheilung der Saugethiere in 6 Stämme und der Amphibien in 6 Ordnung. *Isis von Oken* **1834**: 311-324.

Lü, J., D. M. Unwin, X. Jin, Y. Liu and Q. Ji. 2010. Evidence for modular evolution in a long-tailed pterosaur with a pterodactyloid skull. *Proceedings of the Royal Society, London B*, **277**: 383-389.

Masuda, F. and Y. Katsura. 1978. Submarine-fan deposits in the Cretaceous Nakaminato Group, Ibaraki, Japan. *Annual report of the Institute of Geoscience, the University of Tsukuba*, **4**: 23-25.

増川玄哉・安藤寿男. 2016. 那珂湊層群から産出したアンモナイト・イノセラムスの分類学的再検討と大型化石層序. 日本古生物学会2016年年会講演予稿集, 日本古生物学会. pp. 41.

Morozumi, Y. 1985. Late Cretaceous (Campanian and Maastrichtian) ammonites from Awaji Island, Southwest Japan. *Bulletin of the Osaka Museum of Natural History*, **39**: 1-58.

Nicholson, H. A. and R. Lydekker. 1889. A manual of palaeontology for the use of students: with a general introduction on the principles of palaeontology. 636 pp., W. Blackwood and sons, London.

Oppel, M. 1811. Die Ordnungen, Familien, und Gattungen der Reptilien als Prodrom Einer Naturgeschichte Derselben. 86pp., Joseph Lindauer, Munich.

Plieninger, F. 1901. Beiträge zur Kenntnis der Flugsaurier. *Palaeontographica*, **48**: 65-90.

Price, L. I. 1953. A presença de Pterosauria no Cretáceo Superior do Estado da Paraíba. *Notas Preliminares e Estudos, Divisão*

- de Geologia e Mineralogia, Brasil.*, **71**: 1-10.
- Russell, D. A. 1967. Systematics and morphology of American mosasaurs. *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History*, **23**: 1-241.
- Saito, T. 1958. Notes on some Cretaceous fossils from the Nakaminato Formation, Nakaminato City, Ibaraki Prefecture, Japan. Part 1. *Bulletin of the Faculty of Arts and Sciences, Ibaraki University, Natural science*, **8**: 83-94.
- Saito, T. 1961. The Upper Cretaceous System of Ibaraki and Fukushima Prefectures, Japan (Part 1). *Bulletin of the Faculty of Arts and Sciences, Ibaraki University, Natural Science*, **12**: 103-144.
- Saito, T. 1962. The Upper Cretaceous System of Ibaraki and Fukushima Prefectures, Japan (Part 2). *Bulletin of the Faculty of Arts and Sciences, Ibaraki University, Natural Science*, **13**: 51-88.
- 坂本 亨・田中啓策・曾屋龍典・野間奉二・松野久也. 1972. 那珂湊地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅). 94 pp., 地質調査所.
- 櫻井和彦. 2008. 穂別とその周辺地域で発見されたモササウルス化石. むかわ町立穂別博物館研究報告. **23**: 1-11.
- Seeley H. G. 1891. XXV - The ornithosaurian pelvis. *Journal of Natural History Series*, **6**, **7**: 39, 237-255.
- Shigeta Y., M. Izukura, T. Nishimura and Y. Tsutsumi. 2016. Middle and late Campanian (Late Cretaceous) ammonoids from the Urakawa area, Hokkaido, northern Japan. *Paleontological Research*, **20**: 322-366.
- 田中啓策. 1970. 茨城県那珂湊海岸の上部白亜紀タービダイト層. 地調月報, **21**: 579-593.
- Tanimoto, M. 2005. Mosasaur remains from the Upper Cretaceous Izumi Group of southwest Japan. *Netherlands Journal of Geosciences*, **84**: 373-378.
- Unwin, D. M. 2003. On the phylogeny and evolutionary history of pterosaurs. In: Buffetaut, E. and J. M. Mazin (eds.). *Evolution and Palaeobiology of Pterosaurs*. pp. 139-90, Geological Society.
- Walker, R. 1984. Turbidites and associated coarse-grained clastic deposits. In: Walker, R.(ed.). *Facies models, 2nd. ed.* pp. 141-170, Geol. Assoc. Canada.
- Witton, M. P. 2013. Pterosaurs. 304 pp., Princeton University Press, New Jersey.

(要 旨)

加藤太一・国府田良樹・安藤寿男・藺田哲平・増川玄哉. 茨城県ひたちなか市の那珂湊層群から産出した白亜紀爬虫類化石. 茨城県自然博物館研究報告 第 20 号 (2017) pp. 7-14.

茨城県ひたちなか市の太平洋岸に分布する上部白亜系 (カンパニアン～マーストリヒチアン) 那珂湊層群上部の礫合層から爬虫類化石 3 点が産出した. 1: 翼竜類の肩甲骨は太く短い形状からオルニトケイルス上科であると判断され, 近位端の形状はニクトサウルス科の特徴を示す. 同時代からのニクトサウルス科の産出はこれまでアジアからは報告されていないため, 翼竜類の白亜紀末の分布や多様性を考える上で重要な資料である. 2: モササウルス類の椎体は前後長が約 2 cm の小さな基部尾椎であり, 未成熟個体もしくは小型のモササウルス類のものであると考えられる. これにより, これまで堆積相や無脊椎動物相などで類似が指摘されてきた那珂湊層群と和泉層群において, 高次の海棲捕食動物相についても類似していることが示唆される. 3: カメ類化石の背甲はスッポン科の左第 8 肋板で, 甲長約 80 cm もの大型個体のものであると推定される. スッポン科は海水域の動物ではないため, 土石流などによって運搬されて堆積したことが示唆される.

(キーワード): 那珂湊層群, 白亜紀後期, 翼竜類, モササウルス類, スッポン類.