

- pp.
- Tidwell V., Carpenter, K. and Meyer, S. (2001) New titanosauriform (Sauropoda) from the Poison Strip Member of the Cedar Mountain Formation (Lower Cretaceous), Utah. In: Tanke, D. and Carpenter, K. (eds), *Mesozoic Vertebrate Life*, pp. 139-165, Indiana University Press, Bloomington, Indiana.
- Upchurch, P. and Barrett, P.M. (2000) The evolution of sauropod feeding mechanics. In: Sues, H.-D. (ed) *Evolution of Herbivory in Terrestrial Vertebrates, perspectives from the fossil record*, pp. 79-122, Cambridge University Press, Cambridge.
- Wedel, M. J. (2003) The evolution of vertebral pneumaticity in sauropod dinosaurs. *Journal of Vertebrate Paleontology* **23**, 344-357.
- Wedel, M. J. (2005) Postcranial skeletal pneumaticity in sauropods and its implications for mass estimates. In: Curry Rogers, K. A. and Wilson, J. A. (eds) *The Sauropods: Evolution and Paleobiology*, pp. 201-228, University of California Press, Berkeley.
- Wedel, M. J. (2009) Evidence for Bird-Like Air Sacs in Saurischian Dinosaurs. *Journal of Experimental Zoology* **311A**, 1-18.
- Weishampel, D. B. and Bjork, P. R., (1989) The first indisputable remains of *Iguanodon* (Ornithischia: Ornithopoda) from North America: *Iguanodon lakotaensis*. sp. nov. *Journal of Vertebrate Paleontology* **9**, 56-66.
- Weishampel, D. B., Jianu, C.-M., Csiki, Z. and Norman, D. B. (2003) Osteology and phylogeny of *Zalmoxes* (n. g.), an unusual Euornithopod dinosaur from the latest Cretaceous of Romania. *Journal of Systematic Palaeontology* **1**, 65-123.
- Wilson, J. A. (2005) Redescription of the Mongolian sauropod *Nemegtosaurus mongoliensis* Nowinski (Dinosauria: Saurischia) and comments on Late Cretaceous sauropod diversity. *Journal of Systematic Palaeontology* **3**, 283-318.
- Wilson, J. A. and Sereno, P. C. (1998) Early evolution and higher-level phylogeny of sauropod dinosaurs. *Society of Vertebrate Paleontology Memoir* **5**, 1-68.
- Wilson, J. A. and Upchurch, P. (2009) Redescription and reassessment of the phylogenetic affinities of *Euhelopus zdanskyi* (Dinosauria: Sauropoda) from the Early Cretaceous of China. *Journal of Systematic Palaeontology* **7**, 199-239.
- Xu X., Clark, J. M., Forster, C. A., Norell, M. A., Erickson, G. M., Eberth, D. A., Jia, C. and Zhao, Q. (2006a) A basal tyrannosauroid dinosaur from the Late Jurassic of China. *Nature* **439**, 715-718.
- Xu, X., Norell, M. A., Kuang, X., Wang, X., Zhao, Q. and Jia, C. (2004) Basal tyrannosauroids from China and evidence for protofeathers in tyrannosauroids. *Nature* **431**, 680-684.
- Xu, X., Zhang, X., Tan, Q., Zhao, X. and Tan, L. (2006 b) A new titanosaurian sauropod from Late Cretaceous of Nei Mongol, China. *Acta Geologica Sinica* **80**(1), 20-26.
- Zhang, Y. (1988) *The Middle Jurassic dinosaur fauna from Dashanpu, Zigong, Sichuan: Volume I, sauropod dinosaur (I): Shunosaurus*. Sichuan Publishing House of Science and Technology, Chengdu, China, 89 pp.
- Zinke, J. (1998) Small theropod teeth from the Upper Jurassic coal mine of Guimarota (Portugal). *Paläontologische Zeitschrift* **72**, 179-189.

熊本県に分布する上部白亜系御船層群の骨化石層

池上直樹

Bonebeds in the Upper Cretaceous Mifune Group, Kumamoto Prefecture, Japan

IKEGAMI, Naoki

Abstract

This paper discusses the accumulation processes of vertebrate fossils at the typical site in the Mifune Group. The sedimentary facies and fossil assemblage analyses on two bonebeds around the Amagimi Dam were carried out. As a result, the multitaxic micro bonebed is recognized in the channel lag deposit and the channel filling deposits, contrasted to the monodominant macro fossil bonebed from the levee deposit. It is considered that the multitaxic microfossil bonebed is preserved in channel deposit formed by reworking and concentration. This microbonebed has a potential to represent the terrestrial and freshwater paleofaunal composition in the Late Cretaceous of the continental margin of East Asia.

Key words: bonebed, terrestrial environment, Late Cretaceous, Mifune Group, Southwest Japan

1. はじめに

日本の白亜紀陸成層は、海成層との層序関係が明確な場合が多く、アジア大陸に分布する陸成白亜系との対比にとって重要な位置を占めることが指摘されてきた(松本ほか, 1982). 九州中軸帯に分布する上部白亜系御船層群には、浅海成層と共に陸成層が発達しており(松本, 1939), そこから陸生脊椎動物化石が豊富に産出することが知られている(田村ほか, 1991). 御船層群の脊椎動物化石は、異なる複数の岩相から産出することが報告されているが(田村ほか, 1991), 化石層の露頭条件は必ずしも良くなく、堆積相解析に基づく水理条件や堆積場に関する具体的な議論は行われていなかった。

御船層群から産出する骨化石はしばしば集中して産出し、いわゆる骨化石層(ボーンベッド)を形成している。このような骨化石の集積過程の解明と骨化石層の解析は、古動物群の復元を行う上で重要であり、今後のフィールドにおける脊椎動物化石の探索にも有益な情報をもたらすと考えられる。従って本論では、熊本県御船町天君ダム付近に露出する御船層群上部層の

骨化石層を記載し、その形成過程について考察する。

2. 御船層群の概要

御船層群は、熊本市南方に位置する飯田山(標高432.1m)を中心として、南西から北東方向に約10kmの幅で分布している(図1)。南西部は宇城市、北東部は阿蘇郡西原村に及ぶ。ペルム系水越層や間ノ谷変成岩等を不整合で覆い(松本, 1939; 田村, 1990b)層厚は全体として2000mに達する(Tamura, 1979)。東部では、阿蘇火山岩類及び第四紀の堆積物に覆われる。大局的には、飯田山山頂付近を通り南西-北東方向の軸を有する向斜構造を呈しているが、緑川以西では南翼のみが露出している。御船層群は、岩相に基づき基底層、下部層、上部層に区分されており(松本, 1939)、以後これらの地層名が使用されている(図2)。

基底層は、礫岩を主体とし50-300mの層厚を有する。基底層の層厚は、南翼と北翼で異なり、南翼での層厚は約50m、北翼での層厚は約300mある。南翼の灰緑色泥岩から淡水生二枚貝化石群(*Trigonioides*-

2009年6月1日受付, 2009年11月13日受理

*〒861-3207 熊本県上益城郡御船町字御船995-3 御船町恐竜博物館

Mifune Dinosaur Museum, 995-3 Mifune Mifune Town, Kamimashiki-gun, Kumamoto Prefecture 861-3207 Japan. E-mail: ikegami@mifunemuseum.jp

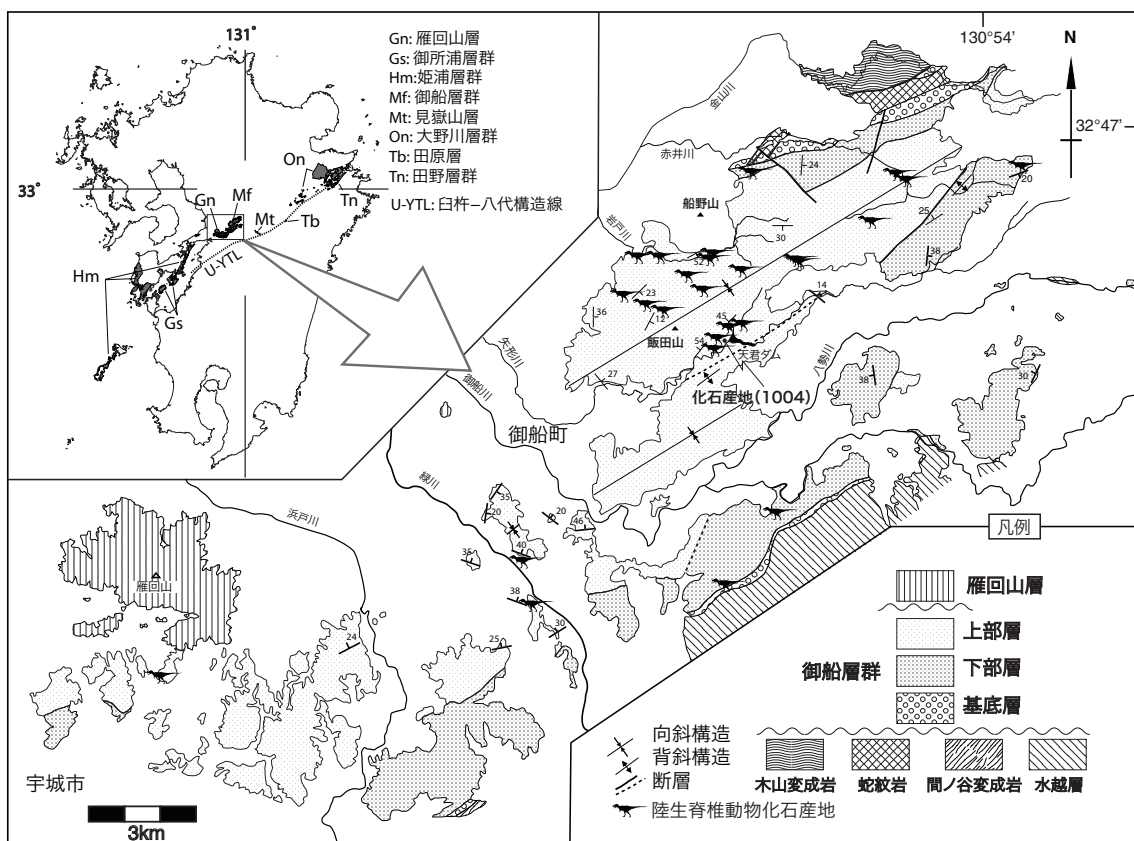


図1. 御船層群の陸生脊椎動物化石産地の分布 (地質図は Tamura, 1979を改変)。

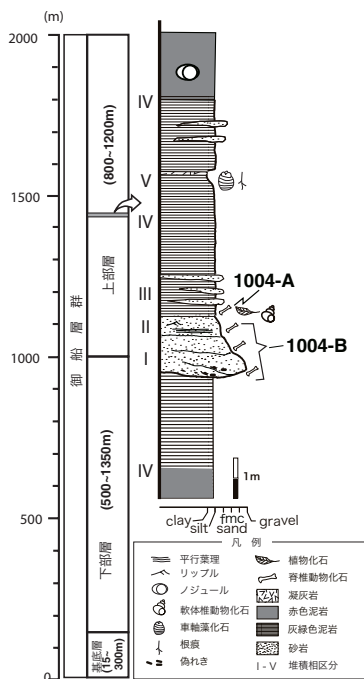


図2. 御船町天君ダム周辺の脊椎動物化石産地の柱状図。

Plicatounio 群集) を産出する (Tamura, 1970). また, 同産地からアドクス科カメ類化石も報告されている (平山, 1994). 堆積相から扇状地及びその末端の環境が示唆されている (黒木ほか, 1995).

下部層は砂岩泥岩を主体とする浅海堆積物で層厚は1000mに達する (Tamura, 1979). 全体として河口～浅海成堆積物で, 汽水～浅海生軟体動物化石を多産する (Tamura, 1976, 1977, 1979).

上部層は, 赤色泥岩層が顕著な河川堆積物で, 層厚は1000mを超える. 古土壌が発達し (Lee *et al.*

2003), 10層以上の酸性凝灰岩層が挟まれる. 淡水生軟体動物化石, 双子葉類化石, 陸生脊椎動物化石等が産出する (岩崎, 1994; 松尾, 1994; 田村, 1990a; 田村ほか, 1991).

下部層の海生軟体動物化石はセノマニアン中期を示唆することから (Tamura and Matsumura, 1974), その上位の上部層の年代はセノマニアン後期からチュロニアンと考えられてきた (松本ほか, 1982). しかし, 最近下部層下部から 91.4 ± 3.0 Ma, 上部層下部から 83.6 ± 3.1 Ma というジルコンのフィッション・ト

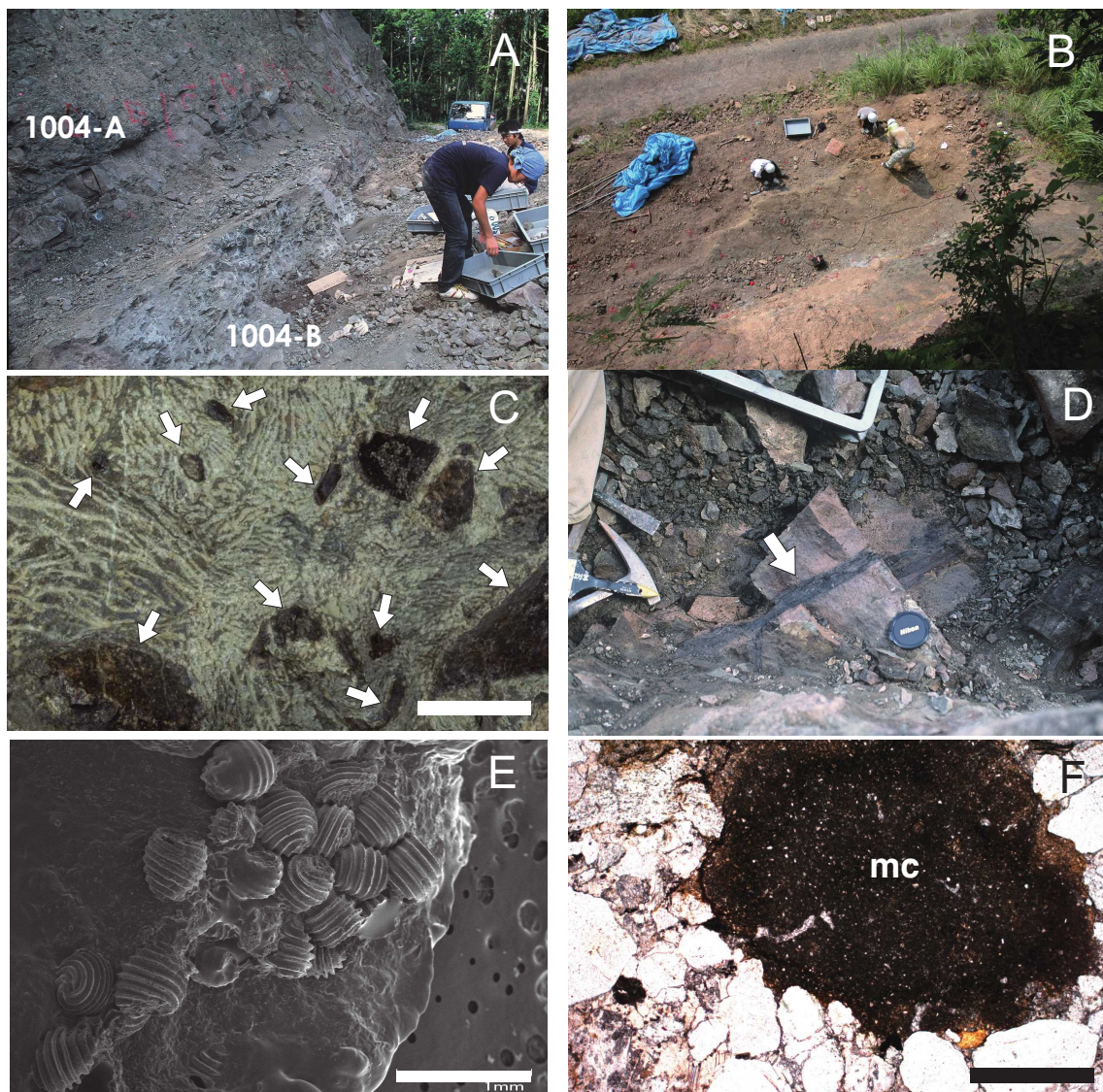


図3. 御船町天君ダム付近の脊椎動物化石産地 (Loc.1004)

A, B, 天君ダム下流右岸脊椎動物化石産地; C, 化石層1004-Bの骨化石 (矢印) の産状. (スケールは1 cm); D, 骨化石層1004-Bに含まれる炭化した材化石 (矢印); E, Loc.1004から産出した車軸藻卵胞子化石の電子顕微鏡写真. (スケールは1 mm); F, 化石層1004-Bの細礫岩薄片写真. 偽礫 (mc) が含まれる. (スケールは1 mm)

ラック年代が得られ、年代の上限がカンパニアンに及ぶ可能性も指摘されている（池上ほか，2007）。

3. 脊椎動物化石調査の手法

御船層群は国内で初めて肉食恐竜化石が発見された地層としてよく知られている。最初の肉食恐竜化石は、1979年に御船町上梅木に分布する下部層から発見されたが（Hasegawa *et al.*, 1992）、同産地から追加標本は得られていない。

1990年、飯田山山頂の南側に位置する天君（あまぎみ）ダム付近の上部層（産地1004、図3A）から骨化石が発見され、重機を使用した試掘を行った結果、骨化石層が露出し、恐竜を含む陸生脊椎動物化石が多産するようになった（田村ほか，1991）。その後、この露頭では脊椎動物化石の収集を目的とした発掘調査が継続して行われている。

調査は削岩機を用いた骨化石層の掘削とハンマーによる岩石の粉碎作業による化石探索の組み合わせで行われている。小型脊椎動物化石も多数含まれるが、母岩が固結しているためスクリーンウォッシュ法は用いることができない。野外では、母岩の表面に骨化石の一部が確認されるまで岩石の粉碎が続けられる。露頭には1mごとのグリッドを設定し（図3B）、化石の産出位置と層準を記録しており、今回、2003–2006年の発掘調査データに基づきグリッドごとの産出頻度を検討した（図4）。

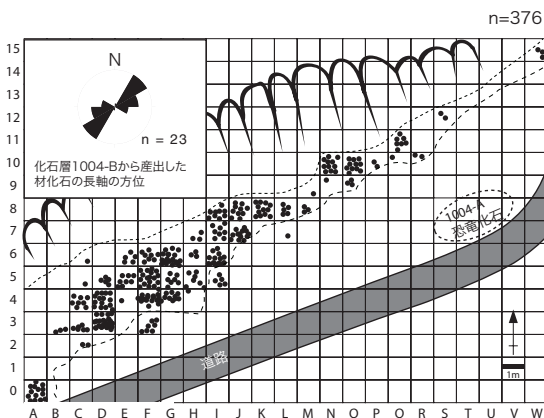


図4. 産地1004における発掘調査（2003–2006年）による骨化石の産出状況と材化石の方位

採取した化石は梱包して御船町恐竜博物館へ運搬し、順次、補強・割出・復元を行っている。骨化石は骨格から分離しており、小型で脆弱な化石も多い。パラロイドB72をアセトンで溶かしたものを含浸・注入して補強し、必要に応じてシアノアクリレート系接着

剤で固定する。

割出整形作業はエアーチゼルを用いて物理的におこなっている。割出した側面はポリエチレングリコールを凝固させたもので支持しながら、残りの部分の割出作業を行う。この方法によって複雑な形をした試料の割出にも成功している。欠損した部分はできる限り母岩の印象を利用し、石膏を用いて復元している。

現在も、割出作業は継続して行われており、標本は確実に追加されている。骨化石層の分類群構成の検討は、割出後に作成した登録台帳を用いて行ったため、人為的なバイアスを完全に排除することはできなかった。

4. 堆積相の記載

飯田山の周囲には御船層群上部層が分布し、全体として露出状況は良くないが、飯田山の南側を流れる矢形川に沿った地域は比較的露頭に恵まれている。化石産地1004の層準は、御船層群上部層の中部に相当する（図2）。周辺では赤色泥岩層が卓越し、赤色から灰緑色を呈する泥岩層に1–4mの細礫岩～細粒砂岩層と50cm以下の薄い中粒～細粒砂岩層が挟まれる。赤色泥岩は灰緑色泥岩と相互に漸移する。細礫岩を基底として上方細粒化し、泥岩層に漸移し、泥岩層は灰緑色から赤色、さらに灰緑色へと変化する色彩パターンを示すことが多い。泥岩層中に挟まれる砂岩層の直下・直上の泥岩層は、灰緑色を呈することが多い。この地域では、凝灰岩層が数層挟まれ、良い鍵層となっている。

ここでは化石産地1004の露頭における堆積相解析を行った。その結果5つの堆積相I～Vに区分できることが明らかとなった。それらの堆積相の特徴を以下に示す。

1) 堆積相I

淘汰不良の細礫岩～中粒砂岩（図3F）。下限明瞭で下部の泥岩を削り、側方への層厚変化が大きい。層厚は約30–100cmで、露頭西側では尖滅し、東側では緩やかな傾斜の斜交成層が観察される。基底部には2–15mm程度の大きさの偽礫を含む。偽礫を含む細礫岩には遊離した小型脊椎動物化石が多く含まれる（図3C）。堆積前に破損したり、摩耗したりしている骨化石も多い。希にコプロライトが産出するが、炭化した植物片はほとんど含まれない。粗粒砂岩は比較的淘汰の良い中粒砂岩へ漸移し細粒化する。中粒砂岩層の層厚は約70cmで、一部に斜交葉理が認められるものの不明瞭で、大部分は塊状に見える。中粒砂岩層中に材や炭化植物片の集積が認められる（図3D）。これらの植物片の長軸方向は北東–南西方向が卓越する（図4）。上部の中粒砂岩から脊椎動物化石及びコ

プロライトが散点的に産出する。

2) 堆積相Ⅱ

層厚が30～50cmの細粒砂岩で、堆積相Ⅰの上位に認められる。平行葉理とリップルが発達する。リップルは南向きの古流向を示す。炭化した植物片が多く含まれる。希に脊椎動物化石が産出する。

3) 堆積相Ⅲ

灰緑色泥岩に層厚20～50cmの灰緑色細粒砂岩が数層挟まれる。細粒砂岩の層厚は、側方への変化が大きくレンズ状を呈する。砂岩層は下位の泥岩層との境界は不明瞭で逆級化し、次第に粒度を減じて泥岩に漸移する。泥岩層には炭化した植物片が含まれ、希に、スズカケノキ科などの双子葉類の被子植物葉体化石を産出する。下位の細粒砂岩層（堆積相Ⅱ）との境界に近いところから、骨化石が産出する（田村ほか、1991）。骨化石のサイズは堆積相Ⅰから産出する骨化石より大型のことが多い。

4) 堆積相Ⅳ

赤色又は灰緑色を呈する細粒砂混じりの泥岩で、しばしばモトル状構造を示す。塊状で厚層化し、本露頭では、下部と上部に認められる。細粒砂岩の薄層をレンズ状に挟むことがある。炭化植物片は多くない。内部には細かい異方性のスリッケン構造が発達し、石灰質ノジュールを含む。ノジュールは球形～棒状を呈し、ある層準に集中して含まれることが多い。赤色泥岩から希にキセルモドキやヤマタニシに似た巻貝化石（岩崎、1994）が産出する。

5) 堆積相Ⅴ

層厚約20～50cmの黒色～灰緑色泥岩。下位の泥岩よりも細粒の堆積物からなる。若干の植物片を含む。小根痕と車軸藻の卵胞子化石と貝形虫の化石が含まれている（図3E）。

5. 骨化石の産状

上部層分布地域では20箇所以上の脊椎動物化石産地

が確認されている（図1）。ほとんどの産地では骨化石は複数産出し、その層準は、その上下の層準よりも明らかに化石の産出頻度が高い。しかし、今回報告する化石産地以外では詳細な検討は行われていない。

天君ダムより約100m下流の化石産地1004における脊椎動物化石群は、多様な分類群で構成される。これまでに、水生～陸生の脊椎動物化石が産出している。水生の分類群としては、レピソステウス科及びアミア科の淡水魚類とスポンモドキ科のカメ類化石の産出が顕著である。また、半水生～陸生のカメ類、真鰐類、恐竜類、翼竜類、哺乳類の化石も共産する。

堆積相Ⅰに見られる骨化石層（1004-B）から産出する大部分の試料は、骨格から分離したもので構成される。骨化石は露頭全体に散在しており、1m間隔のグリッドで見ると、産出頻度の差が認められる（図4）。基底部には比較的小型の化石が多く、大型のものは少ない傾向がある。堆積前に破損した化石や摩耗骨片なども普通に見られる。サイズは小型～大型のものが混在しているが（表1）、最大径5cm以下の化石が75%以上を占める。化石群を構成する分類群の多様度は高い。カメ類化石の優占度は高いが、現時点での試料数は全体の50%を超えていない（図5）。上部の中粒砂岩には比較的大型の試料が多く含まれる。

堆積相Ⅲの骨化石層（1004-A）は、試料数は少ないが、保存状態の良い化石が産出する。恐竜類化石は1004-Bと比較すると、大型の試料が多く（40～300mm）、微小なものは含まれていない。骨格から分離しているものの、同一個体と見なされる化石が近接して産出することもある。恐竜化石が大部分を占め、完全な水生生物の化石は、今のところ産出していない。化石群は複数の分類群で構成されるが、多様度は低く、恐竜類の優占度が高い（図5）。標本のサイズは、最大径が5cmを超えるものが75%以上を占める。

表1. 御船町天君ダム付近の骨化石層の特徴

化石層	1004-A	1004-B
分類群	単一分類群優位	多分類群
多様度	低い	高い
優占度	単一優占	複数優占
化石サイズ	大型優勢（40～300+mm）	小型（2～250+mm）
岩相	灰緑色泥岩・細粒砂岩	細礫岩～中粒砂岩
特徴	リップル、逆級化砂岩層、植物化石	偽礫、コプロライト、摩耗骨片、炭化木片
堆積環境	自然堤防堆積物	河床残留堆積物・河道充填堆積物

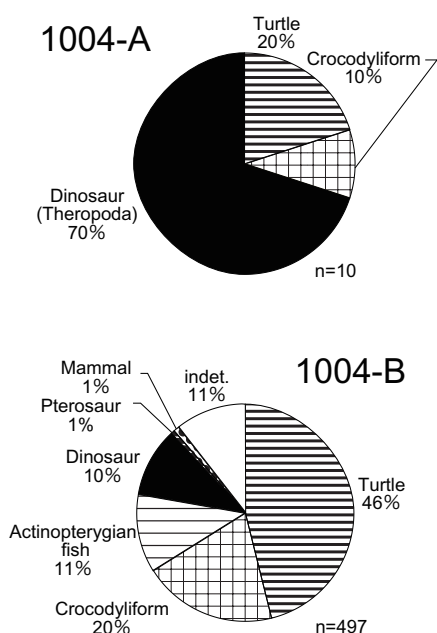


図5. 骨化石層から産出する脊椎動物化石の分類群構成。

6. 考察

堆積相Ⅰ～Ⅴは、全体として粗粒堆積物に乏しく、泥岩層の厚層を主体とし、側方に層厚変化の大きいレンズ状の粗粒～細粒砂岩層を挟み、上方細粒化サイクルを呈することなどから、蛇行河川が発達する堆積場で形成されたと考えられる。

堆積相Ⅰ・Ⅱは河道堆積物で、堆積相Ⅰの下部に含まれる細礫は、下位の泥岩層の直上に顕著に認められ、側方に層厚が変化し、レンズ状に含まれ、偽礫や骨片を伴うことなどから、河床残留堆積物と解釈される。堆積相Ⅰの上部は、下位の細礫岩から漸移し、上方細粒化することから、河道充填堆積物と解釈される。炭化した材化石や植物片が集中する層が数層挟まれており、これらは斜交成層することから、ポイントバー堆積相が想定される。露出が悪いため、流路の遷移方向はよくわからない。炭化した材化石の配列は北東－南西方向が卓越しており（図4）、流路の方向に平行に配列している可能性が示唆される。堆積相Ⅱは、堆積相Ⅰの上位に出現し、細粒で、リップルが見られることから、ポイントバー上部の堆積物と解釈される。リップルから判断される古流向は南方への流れを示す。

堆積相Ⅲ～Ⅴは、自然堤防及び氾濫原堆積物で、堆積相Ⅲは、河道充填堆積物に重なり、逆級化する細粒砂岩の薄層を伴うことから、自然堤防堆積物と解釈される。堆積相Ⅳは、氾濫原堆積物と解釈される。レンズ状に挟まれる砂岩の薄層は、洪水時のオーバーバン

ク堆積物で、泥岩は浮流泥からもたらされたと考えられる。泥岩中には根痕、石灰質ノジュール、異方性のスリッケン構造が発達しているため、古土壌と解釈される（Retallack, 1987）。赤色岩の色は赤鉄鉱に由来し、堆積後に地表近くの酸化環境下におかれたことが要因として指摘されている（Miki and Nakamuta, 1997）。赤色泥岩層に河道堆積物が直接挟まれることはほとんどなく、赤色泥岩は、河道から離れた場所にあったと考えられる。陸生と考えられる巻貝化石（岩崎, 1994）が赤色層から多く産出することも、このような解釈を支持する。

堆積相Ⅴは、氾濫原上に形成された湖沼の堆積物と解釈される。車軸藻の卵胞子化石が小根痕とともに集中して産出することから、きわめて静穏な環境が存在したと解釈される。

一般的に陸生脊椎動物化石は様々な岩相を呈する骨化石層から産出することが知られている。骨化石層は、上下の層準よりも明らかに化石の集中度が高い状態と定義されており（Behrensmeyer, 2007; Eberth et al., 2007）、本文でもこれに従った。北米の上部白亜系 Two Medicine 層と Judith River 層では、氾濫原堆積物に営巣地、地表恐竜化石層、水中恐竜化石層、水中小型脊椎動物化石層、河道堆積物に河床残留小型脊椎動物化石層、河道充填恐竜化石層の6つのタイプの骨化石層が認められている（Rogers, 1995）。これらの骨化石層の中で、チャンネルラグとして堆積した小型脊椎動物化石層の起源は、生物活動（例えば肉食動物の排泄に関係する）や水理学的な要因のみでは説明できず、先に存在した湖沼成堆積物に形成された大量死イベントを原因とする骨化石層等の顕著な供給源の存在と、それらの河床への再堆積の複合作用によるものと考えられている（Rogers, 1995）。

天君ダム下流右岸の脊椎動物化石産地では、異なる2つのタイプの骨化石層が認められた。1004-Aは、自然堤防堆積物（堆積相Ⅲ）に保存された骨化石層と見なされる（図6）。比較的静穏な環境で形成されたと考えられ、骨化石の集中度は低いが、化石の保存状態は良い。この骨化石層から産出する化石は、遊離した骨格であるが、同一個体由来すると見なされる産状を呈する骨化石層であるため、今後、タクサ復元に有効な化石が得られる可能性がある。

一方、1004-Bは河道堆積物（堆積相Ⅰ・Ⅱ）に形成された化石層で、下部は河床残留小型脊椎動物化石層と解釈される。摩耗骨片や破損した骨片も頻繁に含まれることから（図3C）、カットバンクが浸食されて河床に再堆積したものも多く含まれていると考えられる（図6）。骨化石層1004-Bの上部は、河道充填堆積物中の化石層と考えられる。比較的大型の化石が多く

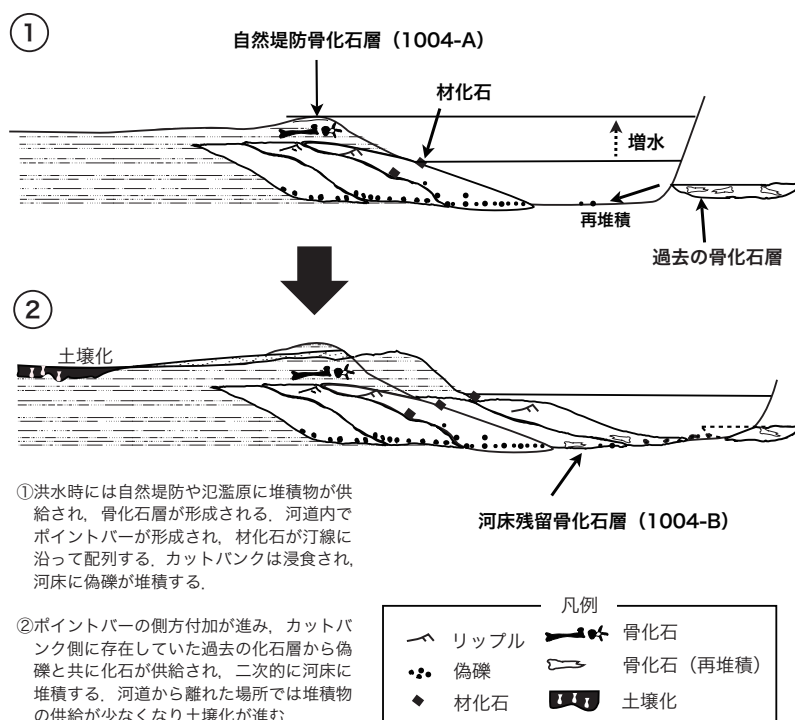


図6. 骨化石層1004-A・Bの形成過程モデル

含まれる傾向があるが、下位の小型脊椎動物化石層と漸移するため、明瞭に区別することはできない。

今のところ、御船層群上部層の骨化石層の多くは、1004-B下部と類似する岩相に認められる。例えばアズダルコ科の翼竜化石 (Ikegami *et al.*, 2000) も同様の特徴を持つ骨化石層 (1004から北東に約500m離れた産地) から産出しており、この試料も堆積前に破損した産状を示している。

7. まとめ

御船層群上部層の脊椎動物化石産地1004では、河道堆積物及び自然堤防堆積物と解釈される堆積相に、それぞれ異なったタイプの骨化石層が認められた。これらの化石層の特徴は、北米で報告されている骨化石層の産状と類似していることがわかった。骨化石層1004-B下部の河床残留小型脊椎動物化石層から産出する化石群は、白亜紀後期の東アジア沿岸地域における、陸生脊椎動物群の復元に重要な情報を提供すると考えられる。

謝辞

御船層群における脊椎動物化石調査は、1990年以降、熊本大学名誉教授田村実氏をはじめとして、多くの個人・関係機関の指導と協力のもとに実施されてき

たものである。今回、化石研究会誌編集委員長の笹川一郎氏と兵庫県立人と自然の博物館の三枝春生氏には、2008年の化石研究会シンポジウムにおいてこれまでの成果の一部を紹介する機会を与えていただくと共に、本稿執筆の機会をいただいた。また、2名の匿名の査読者の方々には有益なご助言をいただき、本稿を改善することができた。以上の方々に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- Behrensmeyer, K. A. (2007) Bonebed through Time. In: Rogers R. R., Eberth D. A., and Fiorillo, A. R. (eds) *Bonebed: genesis, analysis, and paleobiological significance*, pp.65-102, University of Chicago Press, Chicago.
- Eberth, D., Shannon, M. and Noland, B. G. (2007) A bonebeds database: classification, biases, and patterns of occurrence. In: Rogers R. R., Eberth D. A., and Fiorillo, A. R. (eds) *Bonebed: genesis, analysis, and paleobiological significance*, pp.103-220, University of Chicago Press, Chicago.
- Hasegawa, Y., Murata, M., Wasada, K. and Manabe, M. (1992) The first Carnosaur (Saurischia; Theropoda) from Japan: A Tooth from the Cenomanian

- Mifune Group of Kyushu. *Science Reports of the Yokohama National University, Section II* **39**, 41-49.
- 平山 廉 (1994) 御船層群の化石カメ類. 御船層群学術調査団編, 御船層群学術調査報告書「御船の恐竜」, 32-39.
- Ikegami, N., Kellner, A.W.A., Tomida, Y. (2000) The presence of an azhdarchid pterosaur in the Cretaceous of Japan. *Paleontological Research* **4**, 165-170.
- 池上直樹・岩野英樹・檀原徹・酒井治孝 (2007) 上部白亜系御船層群の凝灰岩層のフィッシュン・トラック年代, 地質学雑誌 **113**, 127-130.
- 岩崎泰顕 (1994) 御船層群の巻貝 (腹足類) 化石. 御船層群学術調査団編, 御船層群学術調査報告書「御船の恐竜」, 59-62.
- 黒木慎二郎・岡田博有・坂井 卓 (1995) 九州中軸帶上部白亜系御船層群の堆積相と堆積環境. 堆積学研究 **41**, 65-83.
- Lee Yong Woo, Lee Yong Il, Lee and Hisada, K. (2003) Paleosols in the Cretaceous Goshoura and Mifune groups, SW Japan and their paleoclimatic implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **199**, 265-282.
- 松本達郎 (1939) 熊本県御船地方の地質学的研究 (特に白亜系を中心として). 地質学雑誌 **46**, 1-12.
- 松本達郎・小島郁生・田代正之・太田喜久・田村 実・松川正樹・田中 均 (1982) 本邦白亜系における海成・非海成層の対比. 化石 **31**, 1-26.
- 松尾秀邦 (1994) 御船層群の植物化石. 御船層群学術調査団編 御船層群学術調査報告書「御船の恐竜」, 63-67.
- Miki, T. and Nakamura, Y. (1997) Sedimentary petrography of Cretaceous red beds in Central Kyushu, Japan. *The memoirs of the Geological Society of Japan* **48**, 110-119.
- Retallack, G. J., Leahy, G. D. and Spoon, M. D. (1987) Evidence from paleosols for ecosystem changes across the Cretaceous/Tertiary boundary in eastern Montana. *Geology* **15**, 1090-1093.
- Rogers, R. R. (1995) Sequence stratigraphy and vertebrate taphonomy of the Upper Cretaceous Two Medicine and Judith River Formations, Montana. Ph.D. dissertation, University of Chicago, 400 pp.
- Tamura, M. (1970) The hinge structure of *Trigonioides*, with description of *Trigonioides mifunensis* sp. nov. from Upper Cretaceous Mifune Group, Kumamoto Pref. Japan. *Memoires of the faculty of Education Kumamoto University, Natural Science* **18**, 47-57.
- Tamura M. (1976) Cenomanian Bivalves from the Mifune Group, Japan, Part 1. *Memoires of the faculty of Education Kumamoto University, Natural Science* **25**, 44-59, Pls. I - III.
- Tamura M. (1977) Cenomanian Bivalves from the Mifune Group, Japan, Part 2. *Memoires of the faculty of Education Kumamoto University, Natural Science* **26**, 107-144, Pls. 1-13.
- Tamura M. (1979) Cenomanian Bivalves from the Mifune Group, Japan, Part 3. *Memoires of the faculty of Education Kumamoto University, Natural Science* **28**, *Natural Science*, 59-74, Pls. 1-3.
- 田村 実 (1990a) 西南日本非海生白亜紀二枚貝フォーナの層位学的・古生物学的研究. 熊本大学教育学部紀要, 自然科学 **39**, 特別号, 1-47.
- 田村 実 (1990b) 御船層群基底の不整合について. 熊本大学教育学部紀要, 自然科学 **39**, 17-20.
- Tamura, M. and Matsumura, M., (1974) On the Age of the Mifune Group, Central Kyushu, Japan. *Memoires of the faculty of Education Kumamoto University Natural Science* **23**, 47-56, pl. I.
- 田村 実・岡崎美彦・池上直樹 (1991) 御船層群上部層よりの肉食・草食恐竜の化石群の産出について. 熊本大学教育学部紀要 **40**, 31-45.