

[原著]

島根県美保関地域の下部中新統古浦層から産出した食肉類化石

荻野慎諧*・平山 廉**・河野重範***

Fossil carnivores from the lower Miocene Koura Formation in the Mihonoseki area,
Shimane Prefecture, southwest Japan

OGINO, Shinkai*, HIRAYAMA, Ren** and KAWANO, Shigenori***

Abstract

An isolated upper premolar and a partial left mandible of carnivora are collected from the lower Miocene Koura Formation at Mihonoseki, Matsue, Shimane Prefecture, southwest Japan. Buccolingually wide upper premolar has single root. The body of the mandible is slight and loss of whole teeth. Although both of the carnivoran specimens are insufficient materials on which to distinguish genera and species, the record of these specimens enlarge the knowledge of the Miocene Japanese land mammal diversity and paleobiogeography.

Key words: Carnivora, vertebrates, Mammal, Koura Formation, lower Miocene

1. はじめに

美保関地域には下部～中部中新統の古浦層および成相寺層が分布する(鹿野・中野, 1985)。このなかで、下部中新統の古浦層はその大部分が非海成の堆積物であり、最上位に汽水環境の堆積物を伴う(山内ほか, 1980)。Sakai *et al.*(2013)は美保関地域の古浦層を対象に堆積相解析を行い、下部は河川や氾濫原、湿地の堆積物、中部は湖の堆積物、上部は浅い汽水環境の堆積物からなることを明らかにし、従来知られているよりもかなり下位の層準から海の影響を受けていることを明らかにした。今回報告を行う食肉類化石の産出層準は上部に相当し、Sakai *et al.*(2013)による堆積相の解釈およびフナクイムシ化石の産出から、堆積場は大きく広がる浅い水域で、その環境は汽水環境である。

2005年3月から2011年9月まで、合計6回にわたり発掘調査が実施されており、その結果、オおよび軽尾

付近(図1)の海岸からコイ科の硬骨魚類の咽頭歯、カメ類、ワニ類、齧歯類、食肉類、偶蹄類などを含む400点余の体化石が得られ、ワニ類や、犬塚ほか(2009)と形態が一致する四趾性大型哺乳類の足跡化石も確認されている。これらのうち脊椎動物化石は、主として河野ほか(2010)による軽尾東ルート(C層準(図2)から産出している。最も産出点数が多かったのはイシガメ科のカメ類で、同定可能な資料の9割近くに達し、カメ類やワニ類など爬虫類の体化石が卓越することが古浦層の化石脊椎動物相の大きな特徴といえる。

哺乳類化石は断片的なものではあるが、これまでに齧歯目、偶蹄目、そして食肉目が確認されている。齧歯目は軽尾東ルートから臼歯が採集された(Nishioka *et al.*, 2011)。偶蹄目は原始的なシカ科のものと考えられる左下顎と、シカ科ないしウシ科と考えられる3点の臼歯、およびイノシシ類と考えられる臼歯が採集

2012年12月27日受付, 2013年4月26日受理

*〒660-0815 尼崎市杭瀬北新町3-2-41 株式会社 ActoW

Actow Co. Ltd., Kuise Kitashinmachi 3-2-41, Amagasaki, Hyogo Prefecture, Japan.

E-mail: actowogino@gmail.com

**〒169-8050 新宿区西早稲田1-6-1 早稲田大学国際教養学部

School of International Liberal Studies, Waseda University

***〒694-0003 大田市三瓶町多根1121-8 島根県立三瓶自然館

The Shimane Nature Museum of Mt. Sanbe

されている。本稿では、これまでに明らかとなった古浦層における脊椎動物化石のうち、哺乳綱食肉目と確認された標本2点について記載を行う。食肉目標本はいずれも軽尾東ルートでのC層準から採集されたもので、遊離した左上顎小白歯、および右下顎骨である。これまで日本列島の中新統から陸生食肉類の産出報告

は少なく、特に下部中新統における食肉類化石の産出報告は今回がはじめてである。したがって、これら2点の標本を記載し、可能な範囲で分類を行うことは、中新世の日本列島における陸生哺乳類動物相の多様性を確認するうえで重要である。

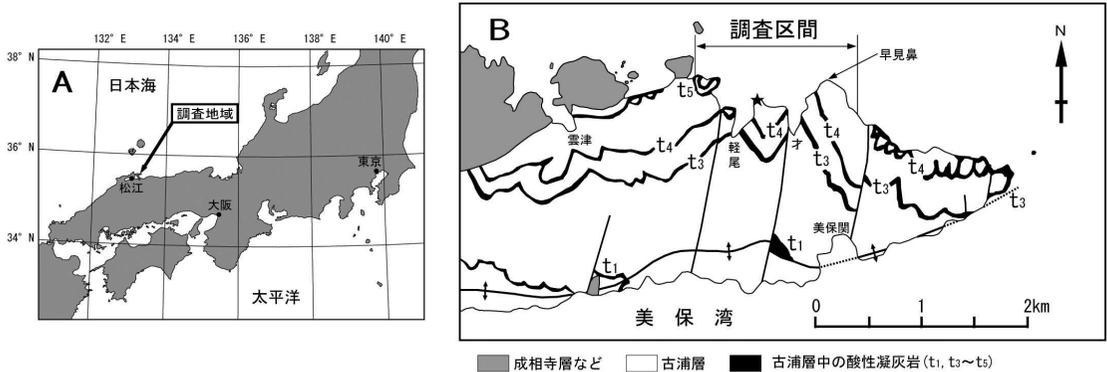


図1. 調査範囲および美保関地域の古浦層における酸性凝灰岩層 $t_1 \sim t_5$ の分布。星印は食肉類化石の産出地点。鹿野・中野 (1985) を改変。

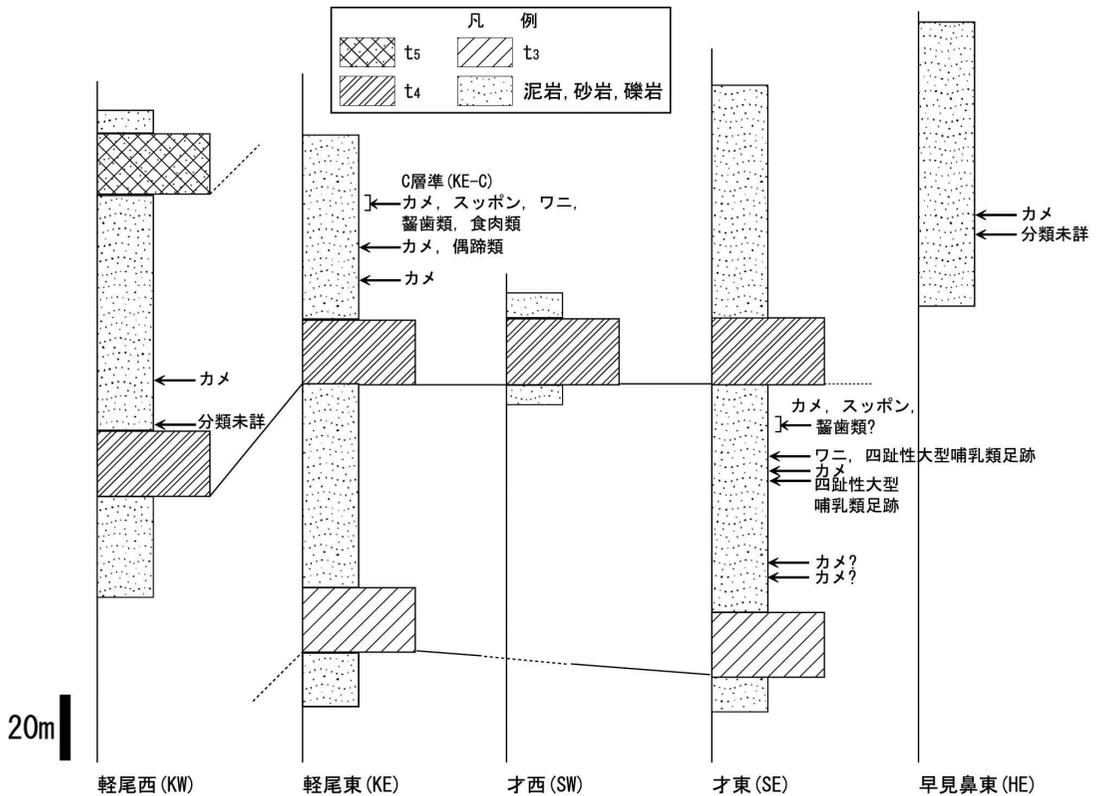


図2. 模式ルート柱状図と化石の産出層準。「t」は図1で示した酸性凝灰岩層。河野ほか (2010) に加筆。

2. 材料と方法

標本番号は左上顎小白歯が WU SILS-KE-C100, 右下顎骨が WU SILS-KE-C218である。略号の WU は收藏される早稲田大学, SILS は国際教養学部 (School of International Liberal Studies) を表す。KE は産地名の軽尾東ルート, C は河野ほか (2010) によって産出層準に付けられた通し番号である。標本のクリーニングは双眼実体顕微鏡下で行い, 破損部は瞬間接着剤で補強した。計測にはデジタルノギスを用いた。

歯式の略号: I (i), 切歯; C (c), 犬歯; P (p), 小白歯; M (m), 大白歯; 大文字は上顎歯, 小文字は下顎歯。

3. 化石の記載

Order Carnivora Bowdich, 1821
Suborder Caniformia Kretzoi, 1943
gen. et sp. indet.

図 3.

標本: WU SILS-KE-C100, 左上顎小白歯。

産出地域: 島根県松江市美保関町軽尾, 下部中新統古浦層軽尾東ルート C 層準。

年代: 前期中新世。

計測値: 前後長 5.38mm, 頬舌径 4.13mm。

記載: WU SILS-KE-C100 は単根であり, 主咬頭が中央に位置し, 前後の稜が鋭く発達している。副咬頭は見られないが, 歯帯が歯冠の周囲を囲んでおり, 特

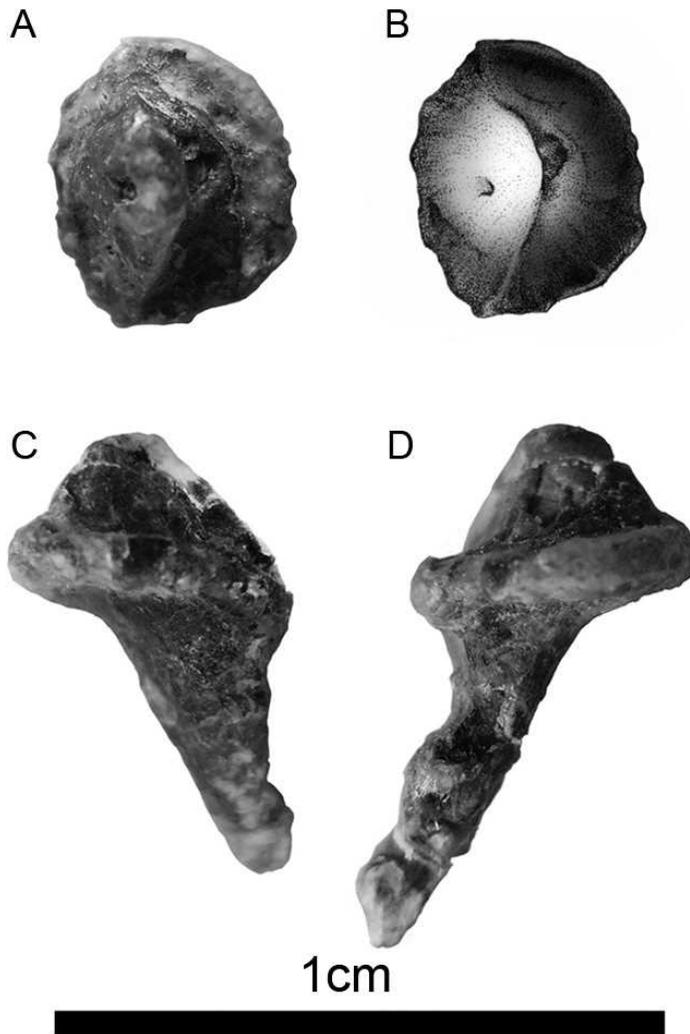


図 3. WU SILS-KE-C100, 左上顎小白歯. A, 咬合面観 (印刷時 $\times 0.5$) スケッチ; C, 頬側面観; D, 舌側面観。

に舌側で大きく発達している。このような歯冠の形態から食肉目の小白歯であることがわかる。下顎小白歯の場合、咬合面からみると主咬頭が前方に位置するが、本標本の場合、咬頭は単一で咬合面のほぼ中央に位置し、前後に副咬頭はみられない上顎歯の特徴が見られる。さらに、咬合面頬舌方向が明らかなことと歯根と咬頭の傾きから、左側の上顎小白歯であることがわかる。舌側にふくらみがみられるもののP4のような著しい裂肉歯化はしていないため、WU SILS-KE-C100は左側上顎小白歯と結論付けられる。また歯根の数について考えた場合、上顎第三小白歯が単根になることは少なく、このため本標本は第一ないし第二小白歯である可能性が高い。

種の同定については、ネコ亜目の上顎小白歯は咬合面観が円形に近く、本標本とは異なっている。一方で、咬合面観の前後に長い特徴が共通することから、イヌ亜目のものと考えられる。歯根はクマ科と比較すると細く、歯冠部はイヌ科のような華奢さがみられず、やや重厚な形態である。よってクマ科、イヌ科のものとも異なる。WU SILS-KE-C100のサイズは、現

生のテンヤアナグマ、タヌキ大の中型の食肉類に比較でき、頬舌径が幅広く、特に舌側歯帯が発達していることが特徴として挙げられる。舌側の歯帯が明瞭に発達し、副咬頭がみられない単根の小白歯はイタチ科、特にカワウソ族やラーテル族、クズリ族、絶滅したLeptarctinae 亜科、または鱈脚類の小白歯に見られる特徴と共通する。今回報告する標本は上記の特徴を有することから、イタチ科または鱈脚類のものである可能性が高いが、遊離した小白歯では科レベルの同定には不十分といえる。今後、裂肉歯などの産出があれば、より詳細な検討ができるであろう。

古浦層の堆積年代を前期中新世とすると、この時代に相当する地層からの中型の食肉類化石の産出記録は世界的に稀で、さらに本標本と比較可能なものも少ない。追加標本が見つければ、イタチ類と近縁とされている種としては中新世のヨーロッパから報告されている *Potamotherium*、南アジア・アフリカに分布していた *Enhydriodon* などとの比較が可能であろう。また最も初期の鱈脚類として認識されている *Enaliarctos* が前期中新世の北米の極地方から報告されており

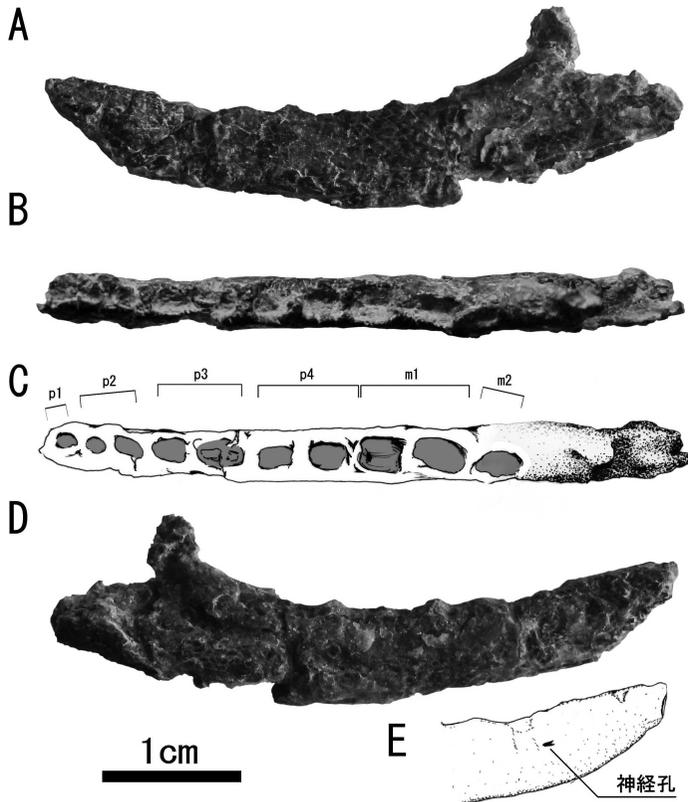


図4. WU SILS-KE-C218, 右下顎骨。A, 舌側面観；B, 咬合面観；C, 咬合面観のスケッチ；D, 頬側面観；E, 神経孔のスケッチ。

(Rybczynski *et al.*, 2009), 日本でも岐阜県瑞浪市の下部中新統瑞浪層群明世累層からこれと同じ亜科のものと考えられる標本の産出報告がある (Kohno, 1992). 前期中新世という地質時代から考えても, これらいくつかの候補が上げられることを念頭に今後の研究の進展に期待したい.

Order Carnivora Bowdich, 1821
Suborder Feliformia Kretzoi, 1943
Family ? Viverridae Gray, 1821
gen. et sp. indet.

図 4.

標本: WU SILS-KE-C218, 右下顎骨.

産出地域: 鳥根県松江市美保関町軽尾, 下部中新統古浦層軽尾東ルート C 層準.

年代: 前期中新世.

計測値: p1 歯根から m2 歯根までの長さ; 36.03 mm, p1 歯根長; 2.70mm, p2 歯根長; 5.27mm, p3 歯根長; 7.28mm, p4 歯根長; 7.61mm, m1 歯根長; 8.80mm, m2 歯根長; 4.07mm.

記載: WU SILS-KE-C218は右下顎骨であり, 筋突起の一部から犬歯の歯槽までが保存されていたが, 歯冠はすべて失われている. 歯槽の数から, 犬歯に加え, p1~p4, m1~m2が植立していたことが明らかとなった. 類歯列長は 4 cm に満たないやや小型の標本である. 下顎 p1 および m2 は単歯根で, p2~m1 はそれぞれ 2 歯根であった. 下顎 m1 が最も大きく, これが裂肉歯であることから WU SILS-KE-C218は食肉目のものと考えられる. 歯根の大きさから類推すると p3 が p4 に匹敵するほどの大きさを有し, 下顎体は華奢で, 浅い特徴が見られる. 神経孔が p3 の直下にみられる. 咬筋窩は一部が残っているものの, 下顎枝は大半が失われている. 下顎骨および歯槽のサイズが小さいことから, 同じ層準から産出した食肉類上顎小白歯 (WU SILS-KE-C100) とは明らかに分類群が異なる.

下顎の歯式は, 小白歯が 4 本, 大白歯が 2 本で, 食肉類の類歯数としては歯数の減少が見られない一般的な歯式といえる. 下顎体の華奢な形態はネコ亜目ジャコウネコ科に類似しているものの, 他に特徴が見られず, 科レベルの同定も困難であるといえる. さらに近年, 現生物を用いた分子系統学の進展により, これまでジャコウネコ科とされてきた分類群の多系統性が示されている (Gaubert and Veron, 2003; Gaubert and Cordeiro-Estrela, 2006 など) ことから, これらの分類群あるいはこれらに近縁と思われる化石の議論は, より完全な標本が不可欠といえる. とはいえ, 近縁種どうしの形態学的な特徴はよく似ているため, た

とえ保存状態の良い標本であっても同定を行ううえで科レベルの混乱が生じる可能性が高い.

4. まとめ

今回報告した古浦層からは断片的な標本が多いものの, カメ類を中心に多数の標本が見つかり, その中には哺乳類化石も含まれる. これまで下部中新統の非海成堆積物から脊椎動物化石が発見されることは希であったが, 今回の発見は当時の日本列島に生息していた陸生脊椎動物の多様性を考えるうえで重要である.

現在の九州から北陸に相当する日本海形成直前の大陸縁辺地域には, 類似した陸生脊椎動物が生息していたものと考えられ, 西南日本の日本海沿岸に分布している非海成層とされる下部中新統からは多くの陸生脊椎動物化石が発見されており, このうち古浦層における脊椎動物相の多様性は九州北西部の野島層群の脊椎動物相に類似していると考えられている (河野ほか, 2010).

今回報告した下部中新統の古浦層から産出した 2 点の食肉類標本と現生種との比較は, 標本の保存状態が悪く, また年代の隔たりも大きいために難しい. 国内の中部中新統から産出報告のある食肉類化石は, 岐阜県瑞浪市の瑞浪層群から産出した鱈脚類 Enaliactine (Khono, 1992), 広島県庄原市の備北層群から産出したアンフィキオン科 (Khono, 1997) に代表されるが, 産出自体がそもそも稀である. このような中で, 鳥根県の前期中新世の地層から新たに見出された 2 種の食肉類化石の報告は, 科レベルでの同定さえ困難であったとはいえ日本海形成直前の大陸縁辺地域における陸生脊椎動物相の構成を知る上で大きな手がかりとなると考えられる. 今後より保存状態の良い標本の発見があれば, 分類群の同定やそれに伴う動物相の古生物地理的研究への貢献が期待できる.

謝辞

本研究を行うにあたり, 鳥根大学大学院総合理工学研究科地球資源環境学領域の酒井哲弥博士には, 美保関地域の古浦層についてご教示いただいた. また発掘作業を実施するにあたり, 同大学汽水域研究センター中海分室を利用させていただいた. 環境省松江自然保護官事務所の吉田卓司氏, 河村俊彦氏には, 大山隠岐国立公園の特別保護地域内における学術調査の許可を得るにあたり便宜を図っていただいた. 佐賀県武雄市の河野隆重氏には WU SILS-KE-C218 を採集していただいた. 鹿児島大学の仲谷英夫教授, 滋賀県立琵琶湖博物館の高橋啓一博士による査読によって本稿の内容は改善された. 以上の方々に深謝する次第である.

引用文献

- Bowdich, T. E. (1821) *An analysis of the natural classifications of Mammalia, for the use of students and travellers*. Paris: J. Smith, 115pp.
- Gaubert, P. and Cordeiro-Estrela, P. (2006) Phylogenetic systematics and tempo of evolution of the Viverrinae (Mammalia, Carnivora, Viverridae) within feliformians: Implications for faunal exchanges between Asia and Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **41**, 266-278.
- Gaubert, P. and Veron, G. (2003) Exhaustive sample set among Viverridae reveals the sister-group of felids: the linsangs as a case of extreme morphological convergence within Feliformia. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences* **270**, 2523-2530.
- Gray, J. E. (1821). On the natural arrangement of vertebrate animals. *London Medical Repository* **15**, 296-310.
- 犬塚則久・澤村 寛・河野隆重・河野重範 (2009) 佐賀県唐津市肥前町下部中新統産の四趾性大型哺乳類の足跡化石. 化石研究会会誌 **41**, 76-81.
- 鹿野和彦・中野 俊 (1985) 美保関地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 28頁.
- 河野重範・平山 廉・藺田哲平・高橋亮雄・久保 泰・酒井哲弥・仲谷英夫・高井正成・荻野慎太郎・高桑祐司・青木良輔・入月俊明 (2010) 島根県松江市美保関町の下部中新統古浦層より発見された陸生脊椎動物 (予報). 化石研究会会誌 **42**, 95-102.
- Kohn, N. (1992) An Early Miocene enaliarctine pinniped (Carnivora: Otariidae) from the western North Pacific. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum* **19**, 273-292.
- Kohn, N. (1997) The first record of an amphicyonid (Mammalia: Carnivora) from Japan, and its implication for amphicyonid paleobiogeography. *Paleontological Research* **1**, 311-315.
- Kretzoi M. (1943) *Kochictis centemii* n. g. n. sp., ein altertümlicher Creodonte aus dem Oberoligozän Siebenbürgens. *Földtani Közlöny* **73**, 180-195.
- Nishioka, Y., Hirayama, R., Kawano, S. and Tomida, Y. (2011) X-ray computed tomography examination of a fossil beaver tooth from the lower Miocene Koura Formation of western Japan. *Paleontological Research* **15**, 43-50.
- Rybczynski, N., Dawson, M. R. and Tedford, R. H. (2009) A semi-aquatic Arctic mammalian carnivore from the Miocene epoch and origin of Pinnipedia. *Nature* **458**, 1021-1024.
- Sakai, T., Furukawa, A. and Kawano, S. (2013) Stepwise environmental changes in the lower Miocene Koura Formation, southwest Japan, associated with Japan Sea evolution. *The Journal of the Geological Society of Japan* **119**, 285-299.
- 山内靖喜・三梨 昂・山本洋一郎 (1980) 島根半島の中新統. 日本地質学会第87年総会・見学旅行案内書 第2班, 39頁.