

日本の化石ウミガメ類 (爬虫綱カメ目ウミガメ上科) について Review of fossil chelonioid sea turtles (Class Reptilia: Order Testudines: Chelonioida) from Japan

平山 廉^{1*}HIRAYAMA, Ren^{1*}¹ 早稲田大学国際教養学部¹ SILS, Waseda University

ウミガメ上科は前期白亜紀末(約1億1000万年前)に出現した海生のカメ類である。彼らの四肢は鱗状になり、涙腺が肥大して過剰な塩分を排出するようになり、産卵時を除けば一生を海中で過ごすようになった。日本では下部白亜系から新第三系にかけて多様なウミガメ類の化石が産出する。ウミガメ科とオサガメ科は現生するが、プロトステガ科は白亜紀末に絶滅した。

北海道中軸部に分布する上部白亜系蝦夷層群からは、これまでに100点を超えるウミガメ上科の化石が見ついている。その多くは石灰質ノジュールの転石中に保存された断片的な骨格であるが、蟻酸等を用いた化学的処理によりほとんど変形のない保存良好な資料を観察できる。夕張市のチューロニアン世からは、プロトステガ科の *Desmatochelys lowii* に同定される頭骨や頸椎を含む骨格(背甲長約1mと推定)が採集されており、国内最古のウミガメ化石である。夕張市のコニアシアン世および三笠市のサントニアン世からは、同じくプロトステガ類の *Protostega* 属の背甲部分(甲長1m以上と推定)が確認されている。北海道のサントニアン世では、オサガメ科(*Mesodermochelys* sp. に同定)が出現し、優占種となる。*Mesodermochelys* sp. では鱗板はほぼ失われており、甲長は1m未満と推定される。サントニアン世では、甲長60cmほどの鱗板を保持した原始的なプロトステガ科の未記載種も確認されており、キール状に肥厚した椎板や鱗板の保持などの特徴で識別される。道内のカンパニアン世?前期マーストリシアン世では、*Mesodermochelys undulatus* が圧倒的に優勢となる。本種は、サントニアン世の *Mesodermochelys* sp. に比べて縁板や腰帯がより重厚になり、背甲長も最大で1.5mを超えるようになるなどの相違が認められる。むかわ町旧穂別町の函淵層群からは、40点を超えるウミガメ化石が採集されており、本種のほぼ完全な骨格が復元されている。穂別の函淵層群からは、小型のウミガメ科と思われる化石も1点見ついているが、未記載である。兵庫県淡路島や香川県高松市の和泉層群(後期カンパニアン世?前期マーストリシアン世)からは、*M. undulatus* の骨格が少なくとも10点ほど確認されている。和泉層群で見つかった本種の上腕骨で50cm長に達するものがあり、背甲長2m近い個体がいたことを示唆している。福島県いわき市の双葉層群玉川層(サントニアン世)では、*Mesodermochelys* sp. に同定可能な小型(甲長50cm前後)ウミガメ類の骨格が採集されているが、いずれも未記載である。

以上のような日本国内の白亜紀ウミガメ類は、1)コニアシアン世まではプロトステガ類が卓越した欧米の群集に類似した動物相であったが、2)サントニアン世にオサガメ類が台頭し、3)カンパニアン世からマーストリシアン世ではより大型のオサガメ類(*M. undulatus*)のほぼ寡占状態になるといった変遷の過程を示している。プロトステガ科の衰退傾向は、カンパニアン世以降の欧米のウミガメ類の群集にも認められるが、オサガメ類が卓越するという日本の状況は他に類例を見ないものである。なお、北海道の蝦夷層群ではチューロニアン世からサントニアン世にかけて、直径3cm前後のカメ類の卵殻化石が少なくとも9点確認されている。カメ類の骨格化石の分布を考慮すると、これらの卵はプロトステガ科のものであった可能性がある。

後期白亜紀では、西欧や北米、日本など各海域に固有のウミガメ類が生息する傾向が顕著であり、ウミガメ類全体の多様性も大きい。新生代になると現生種のように汎世界的に分布するウミガメ類が一般的になる。こうした変化は、大陸移動やこれに伴う海流の変化と関連しているのかも知れない。

本邦の新生代では、佐賀県の前期漸新統から見つかるウミガメ科が最古のウミガメ上科であり、約30cm長の背甲や腹甲が5点ほど知られているが、未記載である。*Syllomus aegyptiacus* は、最も優勢な新第三紀のウミガメ科であり、富山県、群馬県、埼玉県、島根県、福島県および千葉県の中新統から頭骨を含む総計60点以上の化石が知られている。本種は国外でもエジプト(模式産地)や北米、イタリアの新第三系から見つかり、汎世界的な地理的分布を示す。同科の *Procolpochelys susaensis* は、山口県須佐町の中期中新統から8点の標本が採集されており、背甲長は最大70cmに達する。北海道滝川市の鮮新統からは、オサガメ科の *Psephophorus* 属の肩帯(右肩甲骨)が知られる。なお、神奈川県の中津層(鮮新世)から見つかった甲羅は *Syllomus* 属として報告されたが、分類学的な再検討が必要と思われる。

これら本邦から発見されるウミガメ類化石は、海洋生物地理や環境の変遷を探るうえで今後も貴重な資料になると思われる。

キーワード: 中生代・新生代, カメ類, ウミガメ上科, 生物多様性, 古生物地理, 海洋環境

Keywords: Mesozoic and Cenozoic, turtles, Chelonioida, organic diversification, paleogeography, oceanic environment

ケニア・リフトバレーのサンプルヒルズとナカリの後期中新世哺乳類動物相とその古環境

Mammalian Fauna and its paleoenvironments of the Late Miocene Samburu Hills and Nakali, Rift Valley, Kenya

仲谷 英夫^{1*}, 小野寺麻由¹, 山田 英佑¹, 國松 豊², 中務 真人², 酒井 哲弥³

NAKAYA, Hideo^{1*}, Mayu Onodera¹, YAMADA, Eisuke¹, KUNIMATSU, Yutaka², NAKATSUKASA, Masato², SAKAI, Tetsuya³

¹ 鹿児島大学大学院理工学研究科(理学系)地球環境科学専攻, ² 京都大学大学院理学研究科自然人類学研究室, ³ 島根大学総合理工学部地球資源環境学科

¹Dept. Earth & Environmental Sci., Graduate Sch. Sci. & Engineer., Kagoshima University, ²Lab. Physical Anthropology, Graduate Sch. Sci., Kyoto University, ³Dept. Geoscience, Inter. Fac. Sci. & Engineer., Shimane University

サハラ以南の東アフリカの後期中新世のサイトからは、サンプルヒルズの*Samburupithecus*をはじめ、同じケニアのナカリ、エチオピアのチョロラから大型類人猿化石が発見されており、化石大型類人猿化石の系統分類学的検討とその古環境を明らかにすることが、人類と大型類人猿の分岐過程を知る上で、非常に重要である。

サンプルヒルズとナカリはケニアのリフトバレーに位置し、サンプルヒルズのナムルングレ層とナカリのナカリ層から産出する哺乳類動物相は非常によく類似し、その放射年代もほぼ同じである。しかし、大型類人猿を含む霊長類はナムルングレ層からは1標本が発見されたのみであるが、ナカリ層からは大型類人猿は複数種産出し、ほかの霊長類も多産している。

これらの違いは、環境の違いや時代の違いを反映していると解釈されている(Uno *et al.* 2011)。ここでは、これら環境の違いが、時代による環境変動をより反映しているのか、その地形的環境の影響の方が大きいのか、について再検討を行なうことにする。

両層から産出した哺乳類化石のウマ科*Hipparion*属とウシ科の化石類歯のメゾウエア解析を行った結果、*Hipparion*、ウシ科ともに、ナムルングレ層産のものはナカリ層産のものより草食的な食性を示し、現生有蹄類とクラスター分析で比較すると、ナカリ層産*Hipparion*はナムルングレ層産ウシ科と同じクラスターを作り、より草食的な混合食者(mixed feeder)を示し、ナカリ層産ウシ科は全て混合食者(mixed feeder)と同じクラスターを作り、ナムルングレ層産*Hipparion*は現生草食者(grazer)と同じクラスターを作った。これらメゾウエア解析から推定される古環境は、ナカリ層は、より湿潤でウッドランド傾向を、ナムルングレ層は、より乾燥したオープンランド傾向を示唆する。

また、齧歯類化石は、ナムルングレ層からは数点の標本しか得られず、1科2分類群が確認されたのみであったが、ナカリ層からは、600個を超える標本が得られ、5科8分類群を確認した。ナカリ層産の齧歯類化石を、現生の類似した分類群の中で臼歯の形態の近いものと比較したところ、ナカリ層の古環境は森林や水辺環境が見られる高地で、乾湿のある環境であったと推定された。

このようなナムルングレ層とナカリ層の哺乳類動物相から復元される古環境の違いは、Unoら(2011)による両層産の類歯化石の同位体解析において、ナカリ層産の*Hipparion*はC3dietからC3-C4mixed dietを、ウシ科はC3dietを示し、ナムルングレ層産の*Hipparion*はC3-C4mixed dietを、ウシ科はC3-C4mixed dietを示す結果と調和的である。また、Unoら(2011)は、ナカリ層の時代(980-990万年前)からナムルングレ層の時代(960万年前後)へ、さらに鮮新世への、時間的な変化も推定している。

ところで、哺乳類動物相から復元される古環境の違いは、松居ら(2008)による花粉分析や、酒井ら(2008)による堆積相の解析から得られたナカリ層の古環境復元とも整合的である。これらの研究によれば、ナカリ層では森林・水辺環境が発達し、季節的な乾湿の変化がある環境であったのに対し、ナムルングレ層の古環境は森林、湖が発達するが乾燥した環境であったと推定されている。さらに、サンプルヒルズではナムルングレ層より下位の中期中新世のアカアイトパス層も、蒸発岩などの堆積学的検討から、乾燥下の環境にあったことが分かっている。

この両層の環境の違いは、ナカリ層の時代からナムルングレ層の時代への、時間的な変化だけではなく、ナカリとサンプルヒルズの物理的な環境の違いが大きく反映していると考えられる。

現在のナカリは、標高1000m前後の高地で、サンプルヒルズは、400-600m前後の低地である。このことが、気候にも影響しており、ナカリでは季節により、山地に当たる湿潤な気団による降雨があってウッドランドが発達しており、サンプルヒルズは高温で乾燥している。

これらを総合的に判断すると、後期中新世前期にも、このような高地と低地という環境の違いがあった可能性も検討する必要がある。

キーワード: 後期中新世, ケニア, 哺乳類, 古環境, 動物相, 人類進化

Keywords: Late Miocene, Kenya, Mammal, Paleoenvironments, Fauna, Human evolution

現生ウサギ科全属の系統解析：頭骨・下顎・歯列の形態に基づく予察的研究 Phylogenetic analysis of all living leporid genera based on the morphology of skull, jaw, and dentition

富田 幸光^{1*}, 大橋智之², 金 昌柱³

TOMIDA, Yukimitsu^{1*}, Tomoyuki Ohashi², Changzhu Jin³

¹ 国立科学博物館・地学研究部, ² 北九州市立自然史・歴史博物館, ³ 中国科学院・古脊椎動物古人類研究所

¹National Mus. Nature & Science, Japan, ²Kitakyushu Mus. Nat. Hist. & Human Hist., ³Inst. Vert. Paleont. Paleoanthrop., CAS

現生ウサギ科は11属からなる比較的小規模なグループであると同時に、かなり均質なグループで、従来から科内の属以上の系統分類については歯列の形態を中心に行われてきた。1990年代から広がったDNAやRNAの分子などに基づく分子系統学の波はウサギ科にも及び、2004年には核やミトコンドリアの複数の分子データを用いた系統解析の論文が公表された(Matthee et al., 2004)。しかし、その系統図は従来から考えられてきたものとはあまりにもかけ離れたものであった。

これを受けて筆者らは、将来的には絶滅属を可能な限り含めることを前提に、現生のウサギ科全11属について、その頭骨、下顎、歯列という化石でも扱える部位の形質に基づいて系統解析を進めてきた。現生ウサギ科11属(うち*Pronolagus*については2種を区別)と、外群として*Ochotona*の計13タクサについて、頭骨25、下顎7、歯列15の計47個の形質を使って解析した結果、10個の最節約樹が得られ、それらからstrictおよび50% majorityによる合意樹を得た。それらは、Matthee et al. (2004)とは大きく異なり、かつ、歯列の形態を中心に考えられた従来のものとも部分的に異なっている。

50% Majorityによる合意樹では、起源の地域や分布の拡散などと比較的整合性のある分岐パターンが得られた。*Caprolagus*と*Poelagus*が単系統を構成しその姉妹群に*Pentalagus*が位置するが、*Poelagus*は以前には*Caprolagus*の亜属とされていたもので、その近縁性が示された。これら3属と分布がアジアに限定される*Nesolagus*を除く他の7属は単系統群を構成する。そのうち*Romerolagus*と*Brachylagus*は分布が北アメリカに限定され、従来から原始的と考えられてきた種類であり、本結果と整合的である。また、従来から近縁と考えられてきた(*Lepus* + *Sylvilagus* + *Oryctolagus*)の関係性も本結果は支持する。*Bunolagus*と*Pronolagus*が単系統を構成し、これは従来から近縁と考えられてきたことと整合的である。しかし、両者ともp3に湾入が5個あることから*Pentalagus*に近縁と考えられてきた点は、本研究の結果と異なっており、この特徴が*Pentalagus*とは独立に獲得されたことが示唆される。

最近、Kriegs等はretroposonを使って、現生ウサギ類の系統解析を行った(Kriegs et al., 2010)。5属と数は少ないものの、*Lepus*が最後に分岐したことを明らかにするなど、その結果はMatthee et al. (2004)の結果とは明らかに異なる点を含むだけでなく、むしろ本研究の結果を支持する点も含まれている。すなわち、Matthee等の分子による系統解析が必ずしも“決定打”ではないことを示した点で評価できるとともに、将来的には分子による系統推定と形態によるそれとの整合性が期待される。

キーワード: ウサギ科, 系統解析, 形態, 頭骨, 歯列

Keywords: phylogeny, cladistic analysis, Leporidae, skull, dentition

東アジアにおける霊長類マカク属の進化史：頭骨内部構造の変異と系統的意義 Evolutionary history of macaques in East Asia: internal cranial morphology and its phylogenetic significance

伊藤 毅^{1*}, 西村 剛¹, 高井 正成¹

ITO, Tsuyoshi^{1*}, NISHIMURA, Takeshi¹, TAKAI, Masanaru¹

¹ 京都大学霊長類研究所

¹ Primate Research Institute, Kyoto University

マカク属 (*Macaca*) は、ヒト以外の霊長類で最も成功した属の一つである。約 20 種の現生種は 4 つの種群に分類されるが、このうち *fascicularis* 種群と *sinica* 種群は、アジアの熱帯から温帯にかけての広い範囲に分布している。東アジアにおいて、前者は後者よりも高緯度に分布している。中国北部の前期更新世の堆積物から見つかった化石種、*M. anderssoni* の頭骨化石は両種群の進化史を理解する上で重要であるが、その系統的位置は *fascicularis* 種群に近縁とする立場と *sinica* 種群に近いとする立場に議論が割れている。本研究は、マカクにおける頭骨内部構造の種間変異とその系統的意義を評価し、*M. anderssoni* の系統的位置を再検討した。結果、鼻腔の形態変異は生息環境よりも系統関係をよく反映することが示された。最節約復元に基づくと、*sinica* 種群に見られる洋ナシ型の鼻腔形態はマカクの中で派生的な形質状態であると推定された。*M. anderssoni* は洋ナシ形の鼻腔を有し、*sinica* 種群との近縁性が示唆された。以上の結果から以下のような進化プロセス仮説を提案した。*sinica* 種群の祖先的集団は前期更新世に中国北部に分布していたが、その後南下し中国南部やインドシナ半島の限られた地域に収縮した。一方、*fascicularis* 種群は中期更新世以降に東南アジアから東アジア北方に進出し、比較的高緯度地域にまで分布域を広げた。このような両種群の東アジアにおける分布域の交替劇は、後期更新世の気候変動の結果生じたと考えられる。

キーワード: 更新世, 古生物地理, 鼻腔, 上顎洞, コンピュータ断層撮影, *Macaca anderssoni*

Keywords: Pleistocene, Paleobiogeography, Nasal cavity, Maxillary sinus, Computed tomography, *Macaca anderssoni*

東アジアにおけるキンシコウの進化史について Evolutionary history of Rhinopithecus (snub-nosed monkey) in East Asia

高井 正成^{1*}, 張均翔²

TAKAI, Masanaru^{1*}, Chun-Hsiang Chang²

¹ 京都大学霊長類研究所, ² 台湾国立自然科学博物館

¹Primate Research Institute, Kyoto University, ²National Museum of Natural Science, Taiwan

Rhinopithecus (キンシコウ属、コロブス亜科、オナガザル科)は中国南部からベトナム北部にかけて散在的に分布している葉食性の比較的大型のサルである。一般に4種に分けられているが、どの種も絶滅に瀕している。しかしキンシコウ類の化石記録は、中国の下部?上部更新統から広範囲に渡って出土しており、かつてはその分布域が非常に大きかったことがわかっている。最近台湾南部の左鎮地域に分布する下部?中部更新統から見つかったサルの化石標本の中にキンシコウの化石が含まれていることが確認された。現在の台湾にはマカク属の一種であるタイワンザルだけが分布しているが、かつて台湾にもキンシコウが生息していたらしい。

後期鮮新世以降の東アジア地域の乾燥化・寒冷化とそれに伴う植生の変化により、台湾ではキンシコウ類は絶滅してしまったらしい。しかし対照的に同程度の大きさであったタイワンザルは、現在まで台湾に生き残っている。台湾と中国に置ける両者の対照的な進化史をもたらした要因は、生態的・行動的な違いによるものか、あるいは更新世の台湾に置ける偶発的なものなのかは不明である。中国大陸におけるキンシコウとマカクの化石記録とも比較して検討する。

キーワード: キンシコウ, 台湾, 進化史, 更新世, 化石

Keywords: Rhinopithecus, Taiwan, evolutionary history, Pleistocene, fossil

中国南部の前期更新世ギガントピテクス動物群 A review of early Pleistocene Gigantopithecus fauna from south China

金昌柱^{1*}
JIN, Changzhu^{1*}

¹ 中国科学院古脊椎動物古人類研究所

¹Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences

Among the most important Quaternary mammalian faunas, the *Gigantopithecus blacki* fauna from south China has received a good deal of attention. As the largest primate fossil all over the world, *G. blacki* was firstly found from a Chinese traditional medicine store in Hongkong and named by the Dutch paleontologist Von Koenigswald in 1935.

Twenty years later (1956), Pei WZ with his team firstly discovered the *G. blacki* and associated mammalian fossils with reliable geological horizon in Quaternary cave sediments in Daxin, Guangxi Province, south China. Since then, there have been at least 13 Pleistocene *G. blacki* localities discovered across 5 provinces in south China. The *G. blacki* fossils all come from the Karst cave deposits well developing in the south China bare calcareous Karst rocks and locate in the Oriental (Fig. 1).

The Karst caves nearby Chongzuo area in Guangxi, south China, contain a plethora of Quaternary mammalian remains, especially the conspicuous fossils of *G. blacki* and Hominoid. During the past few years' excavations in this area, six new *Gigantopithecus* layers belonging to different ages of Quaternary have been found. The six newly discovered *Gigantopithecus* cave sites (viz. Baikong Cave, Boyue Cave, Sanhe Cave, Queque Cave, Hejiang Cave, and Shuangtan Cave) all distribute in or nearby the Chongzuo Eco-Park, which belongs to the north tropical zone.

In this area, six vertical horizons of caves have been recognized. The sediments of the karst caves of the fifth horizon with an elevation of about 200 m above sea level yield the early Pleistocene *Gigantopithecus* fossils (e.g. Baikong Cave, Boyue Cave, Sanhe Cave and Queque Cave). Meanwhile, middle Pleistocene *Gigantopithecus* fossils have mainly been discovered from caves in the fourth layer (e.g. Hejiang Cave), which is about 180 m ASL.

Here, I report the 4 newly discovered *Gigantopithecus* cave sites in Chongzuo during the past few years' excavations: viz. Baikong Cave, Boyue Cave, Sanhe Cave and Queque Cave, belonging to the different ages of early Pleistocene. Also, the characteristics, distribution, sequence and the evolutionary stages of the early Pleistocene *Gigantopithecus* fauna will be discussed based on the newly discovered fossil materials and the chronological data.

キーワード: ギガントピテクス動物群, 中国南部, カルスト洞窟, 前期更新世, ギガントピテクス ブラキ, シーケンスと進化段階

Keywords: Gigantopithecus fauna, South China, Karst caves, Early Pleistocene, Gigantopithecus blacki, sequence and evolution stages

