

【課程博士用】

学 位 審 査 報 告 書

（ふりがな） 氏 名	きたがわ ひろみち  北川 博道
学位（専攻分野）	博 士 （ 理 学 ）
学 位 記 番 号	理 博 第 号
学位授与の日付	平成 年 月 日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	理学研究科 地球惑星科学専攻
（学位論文題目）  Taxonomic revision of the Pleistocene fossil Elephantidae (Mammalia, Proboscidea) from the Japanese and Taiwanese islands  （日本及び台湾諸島から産する更新世化石ゾウ科（哺乳 綱長鼻目）の分類の再検討）	
論文調査委員	（主査） 前田 晴良 准教授 大野 照文 教授 酒井 治孝 教授

理 学 研 究 科

京都大学	博士 ( 理学 )	氏名	北川 博道
論文題目	Taxonomic revision of the Pleistocene fossil Elephantidae (Mammalia, Proboscidea) from the Japanese and Taiwanese islands (日本及び台湾諸島から産する更新世化石ゾウ科 (哺乳綱長鼻目) の分類の再検討)		
(論文内容の要旨)			
<p>アジアゾウ、アフリカゾウなどのゾウ科 (Elephantidae) に代表される長鼻類は、現在 1 科 2 属 3 種のみがアジアとアフリカの温暖な地域の一部に生息している。しかし、かつては南極大陸とオーストラリア大陸を除く全ての大陸に進出し、世界で大繁栄を遂げていた。特に鮮新世-更新世には世界中から多くの化石が産出している。このような化石記録は、長鼻類をとりまく生物圏の自然環境の変遷や、現在の生物相の起源や成り立ちを知る上で重要である。日本から台湾にかけての島々からも多くの化石記録があり、現在までに数多くの研究がある。しかし、従来の臼歯による典型的な分類法では、種の同定に困難をきたすことが多く、分類が混乱しているのが現状である。そのため、日本周辺のゾウ科 (<i>Mammusus</i> 属と <i>Palaeoloxodon</i> 属) の進化や、それらを含む動物群の成立過程については未だに不明な点が多い。</p> <p>そこで本研究では、化石として保存される確率の高い臼歯による種同定を確実にこなうため、もっとも基礎的な情報となる臼歯形態の比較において新たな歯種同定法を考案した。すなわち、保存の良い臼歯を CT スキャンすることによって仮想的な摩耗による咬耗面の画像を作成し、それをさまざまな摩耗状態の臼歯化石と照合し、比較検討するという手法である。その同定法をもとに、同じ歯種 (特に第3大臼歯) に焦点を絞って、大陸から産出している標本や特に模式標本と比較検討を行うことにより、日本および台湾から産出している化石ゾウ科の分類学的再検討をおこなった。</p> <p>その結果、本州から九州の下部-中部更新統より産出し、樽野・河村 (2007) によってユーラシア大陸における代表種である <i>Mammuthus trogontherii</i> に同定されていた標本は、大陸の標本に比べエナメル輪の形態が異なることや、明らかに大陸の標本群が大型であることから、日本の固有種である <i>Mammuthus protomammonteus</i> (Matsumoto, 1924) に分類されることが分かった。また、樽野・河村 (2007) によって、<i>Paleoloxodon naumanni</i> に同定された北海道北広島市から産出した標本 (HHM-71231) や、島口 (2007) により報告された陸奥湾海底から産出した標本 (AOPM1958-1) も <i>P. naumanni</i> に比べ、平行で直線的なエナメル輪を持つことや、歯冠幅に対して細い歯根を持つことから、同様に <i>M. protomammonteus</i> に含まれることが判明した。従って、前期-中期更新世の、北海道から九州には、<i>Mammuthus protomammonteus</i> が広く分布していたと結論される。</p> <p>一方 Shikama <i>et al.</i> (1975) は、台湾南部の台南縣左鎮郡菜寮周辺地域より、<i>Mammuthus armeniacus taiwanicus</i> と <i>Elephas hysudricus paramammonteus</i> の 2 亜種を記載している。しかし、これら 2 亜種間には区別できるような形態的差異がない一方、両者とも大陸の種、<i>Mammuthus trogontherii</i> と比較して小型であり、エナメル輪の形態的特徴が異なっていた。このことから、これら 2 亜種を単一種 <i>M. taiwanicus</i> (Shikama <i>et al.</i>, 1975) に分類しなおした。また、本研究で考案した歯種同定法で調べた結果、台湾から産出した化石標本の中には、非常に小型の第3大臼歯があることが明らかになった。</p>			

注) 「論文内容の要旨」と「論文審査の結果の要旨」は、1 頁を 38 字×36 行で作成し、合わせて、3,000 字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400~1,100 words で作成し、審査結果の要旨は日本語 500~2,000 字程度で作成すること。

これら小型の第3大臼歯を持つグループを *Mammuthus tsailiaoensis* sp. nov. として新記載した。両種は、ユーラシアにおける *Mammuthus* 属の分布の南限を示す。

Tokunaga (1940) は、宮古島より *Palaeoloxodon namadicus*, もしくは *Mammuthus trogontherii* とした臼歯化石 (徳永標本) を記載している。この標本は後に、樽野・河村 (2007) によって *M. trogontherii* に同定された。しかし、*M. trogontherii* (ユーラシア大陸), *M. protomammonteus* (日本), *M. taiwanicus* (台湾), *P. naumanni* (日本), *P. huaihoensis* (台湾) など宮古島周辺に生息していた可能性のあるほぼ全ての化石種と比較を行ったところ、徳永標本は歯冠幅に対して咬板頻度が非常に高い特徴がみられるなどの点でどの種とも明確に区別できることが判明した。これらの特徴により、徳永標本を *Palaeoloxodon miyakoensis* sp. nov. として新たに記載した。一方、非常に大型の化石ゾウとして知られる *P. huaihoensis* と徳永標本は臼歯の大きさは異なるものの、エナメル輪の形態的特徴には多くの共通点が認められた。このことから、*P. miyakoensis* は、*P. huaihoensis* が、狭い島嶼に移住したことによって小型化した矮小種である可能性が示唆される。

本研究により、日本から台湾までのそれぞれの島々において、鮮新世－更新世のタイムスケールの中で、多種多様な長鼻類化石の変遷と島嶼環境への適応がみられることが判明した。

#### (論文審査の結果の要旨)

分厚いエナメル層で覆われた堅牢な長鼻類の臼歯は、陸上動物の遺骸としては例外的に化石として保存されるポテンシャルが高い。そのため本邦からも数多くの化石が見つかっており、更新世以降の陸上動物群の進化や変遷を解く鍵として古くから研究が行われてきた。

長鼻類の臼歯は、摩耗するとともに新たな歯が顎の奥から前に送り出されるいわゆる水平交換により、上顎・下顎の左右それぞれにおいて乳臼歯3、大臼歯3の6歯種が作られる。さらにゾウの臼歯は草本をすりつぶすために激しく摩耗する。すなわち、1個体において歯種や摩耗状態の異なる24本の臼歯が形成されるため、化石においては歯種の違いや摩耗状態の違いが種の違いと誤認される危険がある。しかし従来の研究では、歯種や摩耗状態に注意が十分払われていなかった。

まず北川氏は、新たにCTスキャンを導入し、一個の臼歯にいくつかの断面に見られる仮想的交差面を作り出すことで、摩耗状態の違いを排除して同一臼歯種を特定することに成功した。この手法を基に、国内外の博物館や研究機関において模式標本を含む多数の化石標本について観察・計測を遂行した。

その結果、従来 *Mammuthus trogontherii* や *Paleoloxodon naumanii* に同定されていた標本が *Mammuthus protomammoteus* に属することを明らかにした。また、*M. protomammoteus* が前期－中期更新世にかけて北海道～九州にかけて広く分布していたことを初めて明らかにした。これは本研究によってもたらされた大きな成果である。

さらに東亜の動物相の成立・変遷史を編むのに不可欠でありながら、今日まで研究が十分ではなかった琉球列島および台湾の長鼻類化石についても研究を進めた。その結果、台湾南部で従来 *M. armeniacus taiwanicus*, *Elephas hysudricus paramamonteus* とされていたものは、*M. taiwanicus* に統合されるべきであると結論した。また、台湾の島嶼的環境において矮小化したと考えられる非常に小型の第3大臼歯をもった標本を新種と認定し、*Mammuthus tsailiaoensis* sp. nov. と命名記載した。また宮古島産の標本についても、大陸性の大型化石ゾウ：*P. huaihoensis* が矮小化した種類であることを見出し、*Palaeoloxodon miyakoensis* sp. nov. とし記載した。

以上のように、本申請論文において、北川君は、日本列島周辺における更新世の長鼻類化石の分類を非常に明瞭な形で整理できるスキームを提出することに成功した。また、島嶼部における動物の体躯の小型化についても世界的に見て重要な新たな2例を見出したことは特筆され、ユーラシア大陸東部の更新世～現生にかけての生物地理、古生態の復元について大きく寄与する基礎を作った。

よって本論文は、博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成23年1月14日に論文内容とそれに関連した口頭試問を行った。その結果、合格と認めた。

注1) 「論文審査の結果の要旨」の結句には、学位論文の審査についての認定を明記すること。更に、試問の結果の要旨（例えば「平成 年 月 日論文内容とそれに関連した口頭試問を行った。その結果合格と認めた。」）を付け加えること。

注2) 「論文内容の要旨」及び「論文審査の結果の要旨」は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公開する。

特許申請、雑誌掲載等の関係により、学位授与後、Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降