

(続紙 1)

京都大学	博 士 (理 学)	氏名	Morgane Clodette LONGUET
論文題目	Rhinoceroses fossils and paleoenvironmental analysis of the early Late Miocene of Tebingan area, central Myanmar (ミャンマー中部の後期中新世初期のテビンガン動物相のサイ化石と古環境解析)		
(論文内容の要旨)			
<p>The early Late Miocene Tebingan site (Magway Region, central Myanmar), where the lowermost part of the Irrawaddy Formation is widely distributed, is known for producing many vertebrate fossils, including 5 orders, 14 families, 18 genera and 28 different mammal species: Primates (Ponginae), Carnivora (Ursidae, Felidae and Amphicyonidae), Proboscidea (Mammutidae, Stegodontidae and Gomphotheridae) Perissodactyla (Rhinocerotidae, Equidae and Chalicotheridae) and Artiodactyla (Bovidae, Suidae, Anthracotheridae and Giraffidae). The faunal composition of the Tebingan mammal fauna corresponds to the Nagri and Dhok Pathan faunas of Middle Siwaliks in the Indian subcontinent, suggesting about 9-8 Ma. In this study, Morgane Longuet examined the Tebingan mammal fauna, especially Rhinocerotidae, in the context of the paleoenvironmental change in central Myanmar during the Late Miocene.</p> <p>In Chapters I and II, she reconsidered the identification of rhinocerotid fossils from the Tebingan fauna in comparisons with rhinocerotid fossils from the other localities in Myanmar and South/Southeast Asia. To date, only three species of Rhinocerotidae have been recognized in the Tebingan fauna: <i>Rhinoceros</i> sp., <i>Brachypotherium perimense</i>, and “<i>B.</i>” <i>fatehjangense</i>, though the Siwaliks fauna of south Asia shows a greater diversity of Rhinocerotidae, with five genera reported at the same geological time. Based on craniodental remains (isolated teeth, mandible, and maxilla) and post-cranial remains (femur, humerus, tibia, etc.) of the Tebingan fauna, five species belonging to the Rhinocerotidae were newly identified: <i>Rhinoceros</i> sp., <i>B. perimense</i>, “<i>B.</i>” <i>fatehjangense</i>, cf. <i>R. sondaicus</i>, and <i>Dicerorhinus</i> sp. These discoveries show that <i>Rhinoceros</i> and <i>Dicerorhinus</i>, two endemic extant rhinoceroses in South/Southeast Asia, had already appeared in the early Late Miocene in central Myanmar.</p> <p>In Chapter III, she examined the paleoenvironment of the Tebingan area, using cenograms and ecometrics. The preliminary results of the Tebingan cenogram indicate that the environment may be closed under monsoon conditions. Unfortunately, the cenogram of the Tebingan fauna is based on large-sized mammals only, as no middle- or small-sized mammals have yet been found.</p> <p>In Chapter IV, she performed the ecometric analysis using the gear-ratio of calcaneum of artiodactyl fossils of the Tebingan fauna, comparing with the data of extant artiodactyls. The results suggest higher precipitation in the early Late Miocene Tebingan area than in the latest Miocene Chaingzauk area in central Myanmar. This result confirms the previous works based</p>			

on the stable carbon and oxygen isotope values of tooth enamel of the Chaingzauk mammals, which indicated that the floral transition from C3 to C4 plants had occurred in central Myanmar during the Late Miocene. The paleoenvironment of the Tebingan fauna was likely a predominantly evergreen environment with some grassland with relatively high precipitation throughout the year, indicating the start of environmental change in the early Late Miocene in central Myanmar. Additional revision of other mammal taxa including primates, proboscideans, artiodactyls, and carnivores, and the stable isotope analyses would shed light on the paleoenvironment of the Tebingan hominoid fauna.

The reexamination of the Tebingan rhinocerotid fossils revealed the possible migration events of the Miocene rhinocerotids from South Asia toward Southeast Asia. The first migration of rhinocerotids, such as *Brachypotherium*, took place during the middle Miocene from the South Asia Indian subcontinent. *Brachypotherium*, which is considered similar in habit to living hippos, likely lived in a humid environment close to the seacoast. The environmental change during the later Miocene may have led to the extinction of archaic genera, such as *Brachypotherium*. During the Late Miocene, modern rhinocerotids including *Rhinoceros* and *Dicerorhinus*, migrated from South Asia to Southeast Asia, including Myanmar. The southern retreating of the coastline in Myanmar during the Late Miocene may have produced new wetland environments favorable to rhinocerotids. However, subsequent climate change during the Pleistocene caused *Rhinoceros* and *Dicerorhinus* to migrate once again to the islands of Southeast Asia, where they are known today.

(論文審査の結果の要旨)

ミャンマー中部のテビンガン地域には、後期中新世初頭（約 900-850 万年前）の地層が広く分布しており、陸棲脊椎動物化石が豊富に出土する。これまでの調査で、霊長目、食肉目、偶蹄目、奇蹄目、長鼻目などの 5 目 14 科 18 属 28 種の哺乳類化石が確認されている。モルガン・ロングエツ氏は、このうちのサイ科化石を再検討し、その進化史について検討した。またウシ科の四肢骨を *ecometrics* と呼ばれる手法を用いて解析し、後期中新世の古環境の変化について検討した。

第 1 章では、サイ科の遊離歯化石が少なくとも 3 種類のサイ科 (*Brachypotherium perimense* と '*Brachypotherium*' *fatehjangense*、そして現生のアジアサイ *Rhinoceros* 属の *Rhinoceros* sp.) に分類されることを示し、第 2 章ではサイ科の四肢骨化石を同定して、少なくとも 5 種類 (*B. perimense*, "*B.*" *fatehjangense*, *Rhinoceros* sp., cf. *R. sondaicus*, *Dicerorhinus* sp.) が存在することを示した。このうち、3 種類は歯牙化石と対応しているが、それ以外に現生のジャワサイ *R. sondaicus* に類似したものと、現生のスマトラサイ *Dicerorhinus* 属が生息していたことが判明した。現在アジア地域に生息する 2 属のサイが後期中新世にはすでに出現していた可能性が高いことを示した。

第 3 章では、テビンガン相に含まれる草食獣化石を体重順に並べて、セノグラム解析を試みた。この解析法では、曲線にギャップが出現すると乾燥地域である可能性が高い。予備的な結果としては、テビンガンのセノグラム曲線にギャップは出現しないので古環境は森林性の可能性が高いが、同地域からは中型～小型の種が見つからないので、現時点では有効な結論は得られなかった。

第 4 章では、ウシ科の踵骨の形状を元に、*ecometrics* を呼ばれる環境解析を行った。この手法は、「踵骨の最大長」と距骨との関節部から後方の「突起部の長さ」の比のデータを元に、その生息環境との相関性を検討する解析である。これまでは現生種のデータを元に更新世の化石動物相を対象に解析が行われてきたが、ロングエツ氏はこれを後期中新世～鮮新世の動物相に当てはめて解析した。その結果、ミャンマー中部の後期中新世と中新世末の動物相を比較すると、後者の方が年間降水量が少なく、現生の熱帯乾燥林に近いという結果が得られた。

こういったテビンガン動物相に関する複数の古生物学的解析の結果、後期中新世の中頃にミャンマー中部で乾燥化・寒冷化が進み、森林が縮小して C3 植物から C4 植物へと植物相が変化して環境が変化した可能性が高いことが示された。テビンガン地域に生息していた複数のホミノイドの生息環境とその絶滅要因に関する議論に大いに貢献する貴重な研究成果である。

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、令和 6 年 7 月 23 日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行い、その結果をもって令和 6 年 8 月 1 日に霊長類学・野生動物系教員会議で合格と認めた。

要旨公表可能日： 年 月 日以降