

安定同位体を使った古脊椎動物の生態復元

Ecological reconstruction of fossil vertebrates using isotope analyses

鶴野 光^{1*}, 米田 穰¹, 樽 創², 甲能 直樹³

Hikaru Uno^{1*}, Minoru YONEDA¹, Hajime TARU², Naoki KOHNO³

¹東京大学, ²神奈川県立生命の星・地球博物館, ³国立科学博物館

¹University of Tokyo, ²Kanagawa Pref. Museum of Natural History, ³National Museum of Nature and Science

化石だけから存在が知られている絶滅した動物の生態復元は、現生種の中から近縁種を選びその形態的特徴に基づいて行われることが多い。化石として保存される部位は、多くの場合硬組織に限られ、脊椎動物化石では主に歯や骨に基づいて生態復元が試みられてきた。特に、哺乳類では現生種の臼歯の形態と食性に強い相関関係が認められることから、化石種についても歯の形態のみに基づいて古生態が議論されることが少なくない。しかし、現生種に見られない特異な形態を持ち、大きな分類単位で絶滅した系統群の古生態の復元は、骨や歯の形態情報からだけでは極めて困難である。

近年、硬組織の主成分であるアパタイトから炭素や酸素などの同位体比を用いて絶滅動物の古生態復元が行われている。陸生哺乳類にとっての一次生産者である高等植物のうち、木本類に多いC3植物と草本類に多いC4植物で、光合成の仕組みの違いにより炭素同位体比が大きく異なり、その差はそれぞれの植物を食べる哺乳類にも反映される。また、海の生態系では、一次生産者の炭素同位体比は遠洋域から沿岸域に向かって高くなる傾向があり、海生哺乳類の採餌場所によって炭素同位体比が異なっている。酸素同位体比はその動物の生息地域の降水の同位体組成とその動物の飲み水に対する生態(水分摂取を主に葉から行なっているのか、直接おこなっているのかなど)を表す。陸生の哺乳類では利用する水の酸素同位体比の変動が海よりも大きくなるので、個体群レベルの酸素同位体比の標準偏差が海生哺乳類のものよりも大きくなる。これらの情報が化石種からも得ることができれば、絶滅動物の復元に大いに役立てることが可能である。

北太平洋の前期-中期中新世(約2,000万年から1,100万年前)の地層から比較的化石が多産する東柱目のデスモスチルスとパレオパラドシアは目レベルで絶滅し、化石だけから存在が知られている大型の有蹄類である。この仲間は、歯、頭蓋、体骨格に他の動物には見られない特異な形態を数多く持っており、通常行われる現生動物との形態学的類似から復元の証拠を得ることができない。このため、姿勢や食性、生息域など基本的な古生態復元についても様々な議論があり、これまでデスモスチルスとパレオパラドシアの生態復元についての統一見解が得られていない。

北海道釧路町の同一産地の同一層準から産出した東柱目のデスモスチルスとパレオパラドシアの臼歯化石を用いて、炭素・酸素の同位体分析を行い、彼らの食性と生息地の推定を試みた。その結果、炭素同位体比は、陸生哺乳類の値よりも高く、水生生態系の食物を摂っていたと推測される値を示し、これまでしばしば考えられていた陸上植物は、主要な食性ではなかったことが明らかになった。また、酸素同位体比は、海生哺乳類のものよりも明らかに変異の幅が大きく、淡水の影響が大きい環境に生息していたことが示された。これらの結果から、デスモスチルスとパレオパラドシアは少なくとも水生生物を一次生産者とする食物網に属する動物であったことが明らかで、生息環境も汽水域であることが強く考えられた。これまで、デスモスチルスとパレオパラドシアは共に頑丈な四肢を備え、重量型歩行をする半水生の有蹄類として生体の復元がなされることが多かったが、安定同位体に基づいた食性や生体生理の復元結果からは、両種共に十分に水生適応が進んだ海生哺乳類であったことが強く示唆された。今後は動物の生態に強く関係し、硬組織に残される他元素(ストロンチウムなど)の安定同位体等も指標に用いて、海生哺乳類として

デスモチルスとパレオパラドシアがどのような行動様式あるいは生活様式をもっていたのか、あるいは両種がどのように棲み分けていたのかなど、この仲間の古生態の解明に向けてさらに慎重な検討を進めていく必要がある。

キーワード:炭素同位体,酸素同位体,デスモチルス,パレオパラドキシア,古生態復元

Keywords: carbon isotope, oxygen isotope, Desmostylus, Paleoparadoxia, paleoecological reconstruction