

(続紙 1)

京都大学	博士 (理学)	氏名	Wai Min Thu
論文題目	Morphological variation and evolution of the house mouse genus <i>Mus</i> (Mammalia: Muridae) from Japan (日本産ハツカネズミ属 (哺乳綱: ネズミ科) の形態変異と進化)		
(論文内容の要旨)			
<p>生物の進化を解明するために、形態の変異と変異性を明らかにすることが重要であり、適切な形質と分類群に着目することが必要である。頭骨形態と歯列形態は、哺乳類種の変異と進化を研究するうえで適した形質である。ハツカネズミ属 (<i>Mus</i>) に分類されるネズミは夜行性の小型齧歯類で、ほとんどの種は草食性か雑食性である一方、生息地や餌の獲得状況によっては食虫性の種もいる。遺伝学、免疫学、内分泌学、生理学、生態学、個体群生物学、動物行動学、機能形態学、発生生物学、進化学などを研究するためのモデル生物として、ハツカネズミ属のいくつかの種の研究が行われてきた。本論文では、ハツカネズミ属の2種 (ハツカネズミ <i>M. musculus</i> とオキナワハツカネズミ <i>M. caroli</i>) について、頭骨形態と歯冠形態にみられる種間および地理的な変異、ならびに歯列異常について検討した。</p> <p>本研究では伝統的な形態測定法と幾何学的形態測定法を用いた。形態測定をもとに、変動係数、ピアソンの相関係数、アロメトリック係数などのさまざまな変動指標を含む一変量、二変量、多変量の統計解析をおこなった。</p> <p>第2章では、ハツカネズミとオキナワハツカネズミの頭骨計測値を解析し、与那国島産のハツカネズミは宮古島産のハツカネズミと類似した明確な形態的特徴を持つことを明らかになった。一方、主成分分析の結果から、与那国島産ハツカネズミと沖縄島産オキナワハツカネズミの下顎形質の類似性を示した。与那国島産ハツカネズミと琉球列島の他島産ハツカネズミは起源が異なる可能性が示唆された。与那国島産ハツカネズミと沖縄島産オキナワハツカネズミの下顎にみられた形態学的な類似性は、同じような力学的な利点や同等の咀嚼力を生み出すことに関係している可能性がある。</p> <p>第3章では、ハツカネズミとオキナワハツカネズミの歯冠形態を解析し、与那国島産ハツカネズミは他のハツカネズミやオキナワハツカネズミの個体群に比べ、上下顎第三大臼歯が大きいという特異な形態的特徴があることが明らかになった。また、上下第一大臼歯と第二大臼歯の絶対的な大きさでは、両種の間には形態的な違いが見られた。ハツカネズミ属の2種 (ハツカネズミとオキナワハツカネズミ) における歯冠の形態学的変異は、種差を示すと結論した。与那国島個体群における第三大臼歯の特異な形態は、食性適応あるいは食性転換によって形成され、より草食性の食餌を摂取するようになったことを反映した可能性がある。また、与那国島の第三大臼歯が大型化しているのは、下顎が大きく、食物処理時の咀嚼力が大きいためと考えられた。</p> <p>第4章では、オキナワハツカネズミ102標本の歯列異常を咬合面の顕微鏡観察により明らかにした。歯列異常は欠失歯、臼歯間隙、異常臼歯など16例 (13標本) であった。臼歯間隙の頻度は欠失歯や異常臼歯に比べて高かった。欠失歯は遺伝的要因に起因するものであり、臼歯間隙と異常臼歯は生態適応に伴う歯周病に関連するものであると考察した。</p> <p>日本列島におけるハツカネズミ属の頭骨および歯冠形態の変異から、種間変異の傾向が機能的・進化的要因と関連していることが示唆された。ハツカネズミの地理的変異</p>			

では、与那国島集団の特異な形態的分化は集団の起源が異なることによると考えられた。歯列の形態学的変異は遺伝的要因と関連しているとともに、生息地の利用に関連する食性が歯列異常を引き起こしている要因であることを示した。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

哺乳類において形態にみられる変異と変異性は、その動物種の適応や進化を解明する上で重要である。ハツカネズミ属は夜行性の小型齧歯類として、その変異や変異性についての研究が行われてきた。ハツカネズミは人間生活と密接に関わり、人間の移動に伴って汎世界的に分布する種である。日本にはハツカネズミと沖縄島のみ分布するオキナワハツカネズミの2種が生息する。本研究では、日本産ハツカネズミ類2種の頭骨形態と歯冠形態について、種間変異、地域集団間の変異、部位ごとの変異性、歯列異常を解析することにより、ハツカネズミ類の進化の総合的理解を目指した。

第2章では、ハツカネズミとオキナワハツカネズミの頭骨の計量形質をもとに種間変異、地域集団間の変異が明らかにされ、部位によって変異パターンが異なることが示された。ハツカネズミでは与那国島産と宮古島産一部集団が、他の集団から形態的に明確に分化しており、特に下顎で顕著な大型化が見られることが明らかになった。これらの集団には、一般的なハツカネズミより頭骨の大きいオキナワハツカネズミとの間で、下顎の計測値で類似が認められた。この計測値に見られる類似性は同じような力学的な利点や咀嚼力を生み出すことに関係して独自に進化したという議論が提唱された。また、与那国島産と宮古島産一部集団は、日本列島や琉球列島の他の集団とは異なる起源をもつという、日本産ハツカネズミの進化における新しい見解が示された。

第3章では、ハツカネズミとオキナワハツカネズミの歯冠形態にみられる種間変異と地域集団間の変異が明らかにされた。上下顎において第一大臼歯と第二大臼歯の大きさが種間で異なることが明らかになった。このことから上顎と下顎において第一大臼歯と第二大臼歯の大きさは種差を反映すると議論された。一方で上顎下顎の第三大臼歯は、ハツカネズミにおいて与那国島産で顕著な大型化が認められ、種として安定せず、変異性が高い形質であることが示唆された。与那国島産にみられる第三大臼歯の大型化を、下顎の大型化とあわせて食物の処理能力向上と関連づけた議論は、新しい発想として注目される。幾何学的形態測定法による形状変異では変異性が高く、種間の違いは明瞭でなかった。上顎第一大臼歯において沖縄島産ハツカネズミがハツカネズミの他の地域集団と明確に形状が異なる一方、オキナワハツカネズミが沖縄島以外のハツカネズミの形状と類似することが示された。沖縄島における2種のハツカネズミ属の同所性分布と関連させた議論は、今後の新たな研究につながる成果といえる。

第4章ではオキナワハツカネズミの歯列異常として欠失歯、臼歯間隙、異常臼歯が観察された。このうち臼歯間隙の頻度が高く、それが食性に関係した歯周病によって生じたものであることが議論された。第三大臼歯における歯列異常の頻度が高いことは、第一大臼歯や第二大臼歯に比べて変異性が高いことと関連する可能性が議論されたことは興味深い。

第5章では、ハツカネズミ類における頭骨形態や歯列形態に見られる変異と変異性、および歯列異常について、ハツカネズミの進化と日本における分布形成とあわせて総合的に議論された。ハツカネズミは人間活動に伴って分布拡大したとされるが、本研究により新たに琉球列島南部の与那国島や宮古島のハツカネズミが、他の地域とは異なる起源をもつ可能性を形態変異にもとづいて提示したことは、ハツカネズミの進化史の解明につながる意義ある成果といえる。

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1月15日に論文内容とそれに関連した口頭試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公表可能日： _____ 年 _____ 月 _____ 日以降