

京都大学	博士 ( 理学 )	氏名	東島 沙弥佳
論文題目	Sacro-caudal musculoskeletal morphological diversity in catarrhines		
<p>( 論文内容の要旨 )</p> <p>霊長類の尾長は顕著な種間変異を示し、適応と系統を反映する重要な指標と考えられてきた。狭鼻類では、ヒト上科や一部のオナガザル科で尾の極端な短縮や喪失が見られるが、その進化過程には不明の点が多い。申請論文は、この問題解決の基盤として、現生狭鼻類臀部・尾部の筋骨格の比較解剖学的研究を行った。</p> <p>主論文1は、部分的骨格形態から尾長を定量的に推定する方法を検討した。和歌山県で発生したニホンザル・タイワンザル交雑マカクには、交雑度によって尾長に短尾種の範囲内で大きな変異が認められる。この交雑マカク骨格を用い、仙骨と第1～3尾椎より20項目を計測し、複数の重回帰モデルを作成した。推定率の高いモデルに、他の旧世界ザル15種を用い、適用可能性を検証した。その結果、最終仙椎の形態が尾長をよく説明すること、また、短尾種においては精度の高い尾長推定が可能であることを示した。しかし、いずれの推定式も、長尾種、超短尾種においては大きな推定誤差を導いた。この点については、さらに方法的改良が必要であることが示唆された。</p> <p>主論文2は、旧世界ザルにおける近位尾椎数の変異と尾長、系統との関連を分析した。尾椎数は尾長を決定する重要な要素だが、尾椎は、骨格標本作成過程で一部欠落することが多く、尾椎数の変異については先行研究が乏しい。そこで本研究では、近位尾椎数に着目した研究を行った。尾椎は形態的に近位尾椎と遠位尾椎に区別され、前者は後者に比べ少数で同定が容易であり、また化石としても比較的残りが良い。旧世界ザル37種を用い、尾長差、系統に関係する近位尾椎数変異を分析した。その結果、同程度の尾長をもつ種であっても、近位尾椎数の系統間変異が存在すること、尾長の種間変異が大きな系統群では、近位尾椎数にも大きな変異が認められ、両者が高い相関を示すことが明らかとなった。</p> <p>主論文3は、尾長の異なる狭鼻類7種12体について、臀部・尾部の比較解剖を行い、以下の知見を得た。全ての尾筋について、尾が短い種ほど、その停止と腱様化が、より頭側に認められる。骨盤尾筋群は、尾を欠くヒト上科では肛門挙筋、尾骨筋に変化する。仙骨腹側に起始する尾屈筋群は、超短尾種であるベニガオザルと無尾種では完全に失われ、それに代わり股関節の外旋・外転に関与する梨状筋の起始が拡大する。背側の尾伸筋群、尾外転筋群は、無尾のヒト上科では完全に失われているが、オナガザル科では超短尾種であっても保持されている。</p> <p>主論文4は、オナガザル科における仙骨形態変異を幾何学的形態測定法により分析した。仙尾部骨格形態に関する従来の研究は、尾長変異の観点から研究されており、系統など尾長以外の要因が骨格形態に与える影響については十分に考慮されてこなかった。そこで、39種のオナガザル科を用いて、系統間変異の有無を検証した。その結果、オナガザル科の仙骨形態には明確な系統間変異が見られ、これらは尾長変異により説明される部分に加え、尾長以外の系統的要因、地上性の強さ、運動様式なども関連していることが示唆された。また、オナガザル科における祖先的な仙骨形態は現生グエノン類・コロブス類に見られる樹上性に適応した形態であり、ヒヒ類、パタスモンキー、短尾のマカク類で見られる仙骨形態は、それぞれの系統が分岐後に地上性適応に関連して獲得した派生的形質であると考えられた。</p>			

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

哺乳類の尾についての比較解剖学的研究は少ない。しかしながら、霊長類の複数系統で平行的に尾の退化が起きており、現生ヒト上科では全ての種において尾が喪失しているなど、尾は霊長類の進化過程を理解する上で重要な器官であると考えられる。本申請論文は、尾の長さに関連する骨格特徴、尾筋の形態変異を狭鼻類において分析している。

主論文1は、部分骨格から得られる少数の計測値しか用いることができない場合、どの程度正確に尾の全長を推測することが可能であるかを明らかにした。このような研究は、通常、断片的な資料しか手に入らない化石種研究を目指す場合、重要な取り組みであると考えられる。研究資料として、尾長の変異が大きいニホンザル・タイワンザル交雑マカクを用いた点は、独創的な取り組みと言える。限られた計測値からであっても精度の高い予測式が作れること、それがどの程度の尾長の範囲であれば、誤差の小さな推定値が得られるかを示した点は画期的である。

主論文2は、尾の中における尾椎を近位尾椎と遠位尾椎に区別して前者に注目した研究を行った。近位尾椎は遠位尾椎に比べ、少数で形態による同定が容易であるため、化石資料としても得やすい。ヒヒ族では近位尾椎数が尾長と強い関連することを示した。また、尾長が大きく異ならなくても、近位尾椎数の変異が存在する例が認められることを示した。近位尾椎数は一部の尾筋の停止位置に影響することから、こうした系統間の差異は、尾の運動機能の違いに関連する可能性があり、これを初めて指摘した点は高く評価できる。

主論文3は、尾長の異なる狭鼻類7種で、尾筋の肉眼解剖学的に観察した。霊長類の尾筋の比較解剖としては、数少ない報告であり、価値が高い。量的な分析が行われていない点、機能的考察が必ずしも十分ではない点は惜しまれるが、尾長の低下に伴い、筋により退縮の程度に違いがある点、中には機能転化が発生する筋もあるなど、一様ではない変化が存在することを示した点は重要である。

主論文4は、オナガザル科における仙骨形態変異を幾何学的形態測定法により定量的に分析した。仙尾部骨格形態に関する従来の研究は、尾長変異の観点から研究されたものがほとんどであり、系統的慣性など尾長以外の要因が骨格形態に与える影響については十分に考慮されてこなかった。現生オナガザル科の主要系統群を網羅するかたちで多種の材料を用い、形態の系統間比較を詳細に行った点は評価できる。オナガザル科の仙骨には明確な系統間変異が見られ、これらは尾長変異によって説明される部分が存在するものの、必ずしも尾長とは関連しない系統固有の特徴も認められることを示した点は重要である。尾長自体が、体サイズ、地上利用の程度、運動様式と複雑に関連するため、これらのうちどの要因が、系統内、系統間に認められた形態の違いを説明する上で支配的かを明確にできなかった点は惜しまれるものの、オナガザル科の仙骨形態にどのような変異が存在するかを網羅的にかつ詳細に示した資料的価値は高いと考えられる。

このように、申請論文は、先行研究の乏しい霊長類の尾とそれに関連した部位の形態について、多くの新知見をもたらした。これらは、今後、霊長類の尾の進化を研究する上で重要な資料となると考えられる。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、平成26年1月21日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。なお、本論文は、京都大学学位規定第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める

要旨公表可能日： 26年 3月 24日以降