

学 位 審 査 報 告 書

(ふりがな) 氏 名	すずき さとし 鈴木 聡
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 ・ 生 物 科 学 専 攻
(学位論文題目) Study on skull allometry in the genus <i>Mustela</i> (Carnivora: Mustelidae) (食肉目イタチ科イタチ属における頭骨のアロメトリーに関する研究)	
論 文 調 査 委 員	(主査) 本川 雅治 准教授 疋田 努 教授 沼田 英治 教授

理 学 研 究 科

京都大学	博士（理学）	氏名	鈴木 聡
論文題目	Study on skull allometry in the genus <i>Mustela</i> (Carnivora: Mustelidae) (食肉目イタチ科イタチ属における頭骨のアロメトリーに関する研究)		
（論文内容の要旨） アロメトリーは進化学的研究に大きく寄与してきた変異に関する研究分野である。本研究ではアロメトリーおよびその他いくつかの変異測定手法を用い、イタチ属 <i>Mustela</i>（食肉目イタチ科）の頭骨の種内および種間変異を調査した。 種内変異に関しては、成体標本の中でも頭骨のサイズと形状に著しい変異が見られるニホンイタチ <i>M. itatsi</i>を用い、異なる変異指標間の関係を調べた。変異指標として、変動係数、各形質の平均値に対して標準偏差を回帰した残差（R_{SD}）およびアロメトリー係数を用いた。変動係数は多くの先行研究で示されているように平均値との間に非線形相関を示したものの、変動係数の値は非線形回帰曲線の周りに大きくばらついていた。R_{SD}は変動係数と似た傾向を示したが、変動係数に見られる形質の平均値によるバイアスを除くための指標として用いられてきた変異指標である。そのため、変動係数で表される変異は完全にバイアスによって生み出されたものではなく、ある程度実際の生物学的現象を反映しているものであると考えられる。アロメトリー解析では、大型個体が小型個体に比べ相対的に内臓頭蓋が大きく、神経頭蓋が小さく、下顎骨が頑健で裂肉歯および上顎第1大臼歯が小さい傾向が見いだされた。内臓頭蓋や神経頭蓋におけるアロメトリーのパターンはイタチ属の個体発生に伴う一般的な形状変化と対応している可能性が高い。頭蓋および下顎の形質だけでなく歯に関する形質も頭骨サイズと有意な相関を示した。変動係数の変異は主にアロメトリー係数によって決定されるが、各形質と頭骨サイズの相関性も若干関係していた。 種間比較では、近縁であるがサイズの異なるニホンイタチとシベリアイタチ <i>M. sibirica</i>を用いた。また顕著な性的サイズ二型を示すシベリアイタチに関しては、雌雄間の比較も行った。アロメトリーと質的形質の比較により、いくつかの頭骨サイズと関連したアロメトリーの違いが種間及び雌雄間で見られた。アロメトリー直線の比較および頭骨サイズに対する各形質の比率の比較により、ニホンイタチの雄はシベリアイタチの雄と比べ、口蓋が相対的に長く；内臓頭蓋と後眼窩狭窄の幅が小さく；神経頭蓋が広く、短く、低く；裂肉歯が小さく；下顎は短く、薄い下顎体と小さい下顎枝からなっていた。似た結果は雌のシベリアイタチと比較した際にも雄のニホンイタチで見られたが、神経頭蓋部の幅はニホンイタチ雄の方が相対的に大きかった。シベリアイタチの雌雄間比較では、頭骨が大型の雄で相対的に内臓頭蓋の幅が広く；後眼窩狭窄幅が大きく、神経頭蓋が細く、長く、高く；耳骨胞が短く幅広く；裂肉歯が短く；下顎骨が長く、高かった。質的形質の比較では各種で2、3個の形質の変化が頭骨サイズあるいは頭蓋の特定の形質のサイズと関連していた。3つの質的形質に関しては種間の差異は明らかに種内の差異より大きかった。種間のアロメトリーと質的形質の差異は単にニホンイタチがシベリアイタチの矮小化したもの、あるいはシベリアイタチがニホンイタチの大型化したものではないことを示唆し、複雑な差異が明らかになった。 いくつかの先行研究により、異なる水準のアロメトリーが互いに密接に関連していることが示されている。個体発生アロメトリーと進化的アロメトリーのパターンは異なる制約によって生じており、ともに静的アロメトリーのパターンに影響を及ぼしている。本研究で得られた結果からも、このことが示唆された。静的アロメトリーの進化的意義を明らかにするためには異なる水準のアロメトリーの比較が必要不可欠である。			

(論文審査の結果の要旨)

アロメトリーは、進化学的研究に大きく寄与してきた変異に関する研究分野である。これまでに、多様な分類群で種内から種間レベルまで幅広く研究が行われてきた。形態的多様性が高い分類群である食肉目でも、頭骨や歯に着目した、形態的多様性創出機構を明らかにするためのアロメトリーを用いた研究が行われてきた。しかしながら、その多くは種間レベルの研究であり、種内変異を扱ったものや種内変異を考慮した種間比較研究は、ほとんど行われていない。さらに、アロメトリーで重要な変異指標について、それぞれの関係や有効性に関する共通した認識は得られていない。

申請者は、種内の成体個体間で頭骨のサイズと形状に著しい変異がある、食肉目のイタチ類を対象に、種内および種間レベルのアロメトリーに関する研究を行った。ニホンイタチを用いた種内変異の研究では、アロメトリーと変動係数、各形質平均に対して標準偏差を回帰した残差、アロメトリー係数、相関係数などの変異指標との関係性を検討した。その結果、種内の各形質間において、変動係数とアロメトリー係数に正の相関があることを明らかにした。変動係数で表される変異は完全にバイアスによって生み出されたものではなく、ある程度実際の生物学的現象を反映しているものであると考えられた。また、萌出後サイズが変化しない歯を含めた頭骨の様々な形質が、頭骨全体のサイズと相関したアロメトリックな変異を示すことを明らかにした。このことは、種間比較を行う際に、種内のサイズ変異を考慮した解析を行うことが重要であることを実証的に示した点において重要である。

種間レベルの研究として、近縁であるがサイズの異なるニホンイタチとシベリアイタチにおけるアロメトリーを調査した。雄を用いた種間、および顕著な性的サイズ二型を示すシベリアイタチの雌雄間のアロメトリーの比較を行った。種間にみられたアロメトリーの差異は、単にニホンイタチがシベリアイタチの矮小化したもの、あるいはシベリアイタチがニホンイタチの大型化したものではないことを示唆し、2種の間で複雑な差異が見られることが明らかになった。このことは、本研究で扱った成体個体間にみられる静的アロメトリーが、異なる水準のアロメトリーとされている個体発生アロメトリーや進化的アロメトリーと、互いに密接に関連することを示しており、それぞれのもつ異なる制約が、静的アロメトリーのパターンに影響を及ぼしていることを示している。イタチ類だけでなく、他の食肉類のアロメトリーや形態的多様性を理解するための、これまでにない新しい観点を示している点においてきわめて重要な知見といえる。

以上の通り、申請者の研究は、イタチ科2種の標本に基づき、頭骨形態に見られるアロメトリーに着目しながら、イタチ類の形態変異をはじめて詳細に解明したものであるとともに、静的アロメトリー、個体発生アロメトリー、進化的アロメトリーの関連、アロメトリーと変異指標との関連について議論した、食肉目の形態的多様性創出機構の解明につながる重要な研究である。

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、平成24年1月23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。