

論文審査の結果の要旨

氏名 河部壮一郎

本研究の論説は八章よりなる。様々な側面から定量的に鳥類の脳形態に関する解析を行ったものである。第一章は背景を語る導入である。第二章では、脳サイズが増すに連れて大脳は細長くなり、脳の後方部が後背方向へ回転することを明らかにした。加えて、丸形上向き姿勢の脳は丸い眼窩を持ち、一方細長く前方に傾いた姿勢の脳は細長い眼窩を持つことがわかり、脳形態と眼窩形態は互いに影響し形作られていることを示した。また、サイズ変化では説明できない過剰な大後頭孔面の回転は、脳サイズに対する相対眼サイズと相関があることを第三章において明らかにした。相対眼サイズはその鳥の捕食技術の程度と相関することが知られていることから、大後頭孔面の回転は、その鳥の生態と深く関係していることが示唆された。さらに、頭蓋基底角と相対脳サイズには、哺乳類同様に相関があることを第四章で示した。鳥類における脳の巨大化は哺乳類と同様に頭蓋基底の変化と関わりがあることが示された。第五章では、種間のサイズ変化で見られた形状変化が、孵化後のヒヨコの成長過程においてもみられることを明らかにした。第六章では、脳体積と脳の最大幅には強い相関があることを示し、これにより、現生種及び化石種においても、脳の幅さえわかれば脳の体積が正確に推定できることを明らかにした。第七章では、現生水鳥における小脳幅と小脳片葉幅の相対サイズは系統関係を反映した形質である可能性を示した。さらに、絶滅水鳥類プロトプテルム類の脳形態からできるだけ多くの情報を引き出そうと試みた結果、脳の最大幅から脳体積を推定することができた。また、大脳幅に対する小脳幅・小脳片葉幅の比や、その他の形態的特徴から、プロトプテルム類の脳形態は現生ペンギン類のものと非常に近いことがわかった。本研究により、絶滅種の脳形態から多くの情報を得ることができ、今後の古神経学の発展に寄与する可能性を示している。

以下に評価を述べる。本論文は、動物学と古生物学を隔てずに、鳥類の脳形態を比較形態学的に扱った斬新な取り組みの成果である。現生群と化石群、そして個体発生を含めた頭蓋の三次元解析から、脳のサイズと形状を論議している。その結果、サイズと形状の定量的関係の解明、形態学的情報と生態学的特質との対応、古生物学における適応と系統の関係など、多岐広範囲にわたる理論を明瞭に打ち立てることに成功している。データ解析の緻密さ、論点集約の的確さ、再現性と論理性の厳格さ、進化形態学上の新しい理論構築など、すべての点で世界最高水準の論文であると高く評価できる。各章の内容も互いに有効な関係をもちながら論理構築されたもので、学説の刷新を実現する信頼度の高い論文に仕上がっていると受け止めることができる。着眼点、手法、解析、総合のそれぞれにおいて新しく、これまでの論議を書き換えるに足る綿密周到な理論化に至っている。

なお、本論文のとくに第二章、四章、六章、七章の一部は、遠藤秀紀、安藤達郎、下川哲哉、三木 均、岡本 隆、松田正司、伊藤琢也、鯉江 洋、北川勝人、酒井健夫、細島美里との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。