

氏 名	と き た ま さ よ し 土 岐 田 昌 和
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 2914 号
学位授与の日付	平 成 17 年 3 月 23 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	Morphological evolution of unique cranial structures in parrots (インコ目における特殊な頭部構造の進化)
論文調査委員	(主 査) 助教授 正 田 努 教授 堀 道 雄 教授 山 極 壽 一

論 文 内 容 の 要 旨

インコ類の頭部では他の系統の鳥には見られないユニークな構造が数多くみられる。例えば、鼻孔の後方で著しく発達する頭蓋 - 顔面蝶番や下顎の内転に関わる顎筋、篩骨下顎筋および擬咬筋などがあげられる。しかしながら、インコ類におけるこれらの特殊な頭部構造の進化プロセスについてはほとんど知見が得られていない。それを明らかにするためにはインコ類の頭部形成パターンに関する情報が必須である。そこで申請者は比較発生学的手法を用いて、インコ類胚発生における頭部構造形成パターンを調べた。

申請者はまず骨格透明標本および組織切片を用いてセキセイインコ *Melopsittacus undulatus* およびオカメインコ *Nymphicus hollandicus* の頭骨発生パターンを記載した。これらの種では発生を通じて眼窩間中隔に空所が見られなかった。この特徴はインコ類に特異的な顎筋の一つである篩骨下顎筋が眼窩間中隔に付着することに関連していると思われた。また、頭蓋 - 顔面蝶番は鼻孔より後方の一定の領域において、鼻骨が二次的に変形することで形成された。その形成パターンは他系統の鳥類で見られるものと著しく異なっていた。

次に、オカメインコ胚を用いて篩骨下顎筋と擬咬筋の形成パターンを組織学的手法で調べた。前者は翼状筋の前方より分化を開始し、その後、口蓋骨の外側部を通過し、眼窩間中隔に向かって伸長していった。後者は外下顎内転筋から分化し、頬骨の外側を腹側から覆っていった。その上端部には間葉の凝集が付随しており、これは神経堤細胞に由来すると思われた。これらのことから擬咬筋の進化における神経堤細胞の関与が示唆された。

擬咬筋の進化における神経堤細胞の影響を更に検討するため、免疫組織化学的手法によりインコ胚発生における頭部神経堤細胞の分布・移動パターンを調べた。インコの頭部神経堤細胞はニワトリのそれと同様、三つの細胞群（三叉神経堤細胞群、舌骨神経堤細胞群、囲腮堤細胞群）より構成され、各群の神経堤細胞は神経管背側より腹側に向かって移動した。しかし、インコの頭部神経堤細胞、特に三叉神経堤細胞群はニワトリのそれに比べ胚発生のより早い段階で咽頭弓内に移動した。そのような頭部神経堤細胞移動の時間的前方シフトにより、咽頭弓内でおこる顎筋の空間的パターンニングプロセスに変更が加えられた結果、擬咬筋のような新規構造が形成された可能性が示唆された。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

動物形態の進化機構に関する研究は、生物の多様化の問題を解明するうえで中心的役割を果たす分野のひとつである。脊椎動物には“進化的新規性”と呼ばれる、進化の歴史においてその動物が繁栄を獲得する際の鍵となった構造がいくつか知られている。インコ類の頭部に見られる頭蓋 - 顔面蝶番や下顎の内転に関わる顎筋、篩骨下顎筋および擬咬筋などもその一つとされ、このような形態的特徴が現在のインコ類の繁栄をもたらしたと考えられる。過去に多くの形態学者がこの問題に取り組んできたが、肉眼解剖学のアプローチのみでは核心を解き明かすことはできなかった。インコ類における特殊な頭部構造の進化プロセスを明らかにするためにはインコ類の頭部形成パターンに関する情報が必須である。そこで申請者は比較

発生学的手法を用いて、インコ類胚発生における頭部構造形成パターンを調べた。

申請者はまずインコ類の頭骨発生パターンを記載した。インコ類では発生を通じて眼窩間中隔に空所が見られなかったが、これはインコ類に特異的な顎筋の一つである篩骨下顎筋が眼窩間中隔に付着することに関連していると思われた。また、頭蓋-顔面蝶番は鼻骨が二次的に変形することで形成された。その形成パターンは他系統の鳥類で見られるものと著しく異なっていた。次いで、インコ類に特有な二つの顎筋の発生パターンを組織学的手法で調べた。篩骨下顎筋は翼状筋より、擬咬筋は外下顎内転筋より分化した。また、これらの解析から擬咬筋の進化における神経堤細胞の関与が示唆された。そこで、免疫組織化学的手法によりインコ胚発生における頭部神経堤細胞の分布・移動パターンを調べたところ、インコの頭部神経堤細胞はニワトリのそれに比べ胚発生のより早い段階で咽頭弓内に移動することがわかった。このことから申請者は、そのような頭部神経堤細胞移動の時間的前方シフトにより、擬咬筋のような新規構造がもたらされた可能性を示唆している。

このように本論文は、脊椎動物形態の多様化機構を理解する上での重要な基礎研究のひとつとして高く評価できる。また、脊椎動物の頭部の骨格および筋肉の空間的パターン変化の背景にあるメカニズム考える上でのモデルを提示している点も本論文の価値ある点である。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として相応しいと認める。また、論文内容とそれに関連した試問の結果、合格と認めた。