



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	FUNCTIONAL MORPHOLOGY AND EVOLUTION OF HYOLARYNGEAL APPARATUS IN ARCHOSAURIA [an abstract of entire text]
Author(s)	吉田, 純輝
Description	この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。【担当:理学部図書室】 https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第13915号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/78181
Type	doctoral thesis
File Information	Junki_YOSHIDA_summary.pdf



学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学） 氏 名 吉田 純輝

学 位 論 文 題 名

FUNCTIONAL MORPHOLOGY AND EVOLUTION OF HYOLARYNGEAL APPARATUS IN
ARCHOSAURIA

(主竜類の舌喉頭器における機能形態と進化)

「動物の進化において、舌や喉頭がどのくらい重要なのか」この疑問にアプローチした研究は世界的にも稀有である。それは、現生動物の研究ではもちろんのこと、化石を使った研究は皆無に等しい。本研究では、このテーマに古脊椎動物の視点から着目し、「主竜類(ワニ類, 恐竜類)の舌・喉頭の多様性と進化史」の解明に挑戦した。まず、本研究では、解剖学的データを取り、カメ類とワニ類, 鳥類の舌骨および付着筋を比較した。さらにネットワーク解析で現生主竜類の舌・喉頭のモジュール進化を調べた。その結果、主竜類の舌骨・喉頭骨において、角鰓骨が一對に減少したこと、鰓下顎筋など複数の舌骨筋群が恐竜類にも存在することが見出された。また解析結果は主竜類の角鰓骨の中心性は減少し、特定の重要な機能を担うようになったことを示した。

中生代から水生適応してきたワニ類では、二次口蓋の発達により内鼻孔が後方に位置しており、呼吸時には舌の後方に位置する弁(舌基弁)がもちあがる。この構造により現生ワニ類では 口腔と喉が仕切られ、開口時でも水面での呼吸を可能にしている。しかし、この水中生活に適応した呼吸システムが、ワニ形類において、いつ、どの進化段階で獲得されたか、その進化過程は不明だった。そこで本研究では、現生ワニ類の近縁種であるゴニオフォリス類の米国ワイオミング州モリソン層産の新標本に着目した。その結果、本標本からゴニオフォリス類初の舌骨化石を発見した。そして、ワニ形類全体の舌骨に着目し、現生・化石を用いた形態・解剖学的アプローチを併用した。結論として、本標本からゴニオフォリス類でも舌骨が現生ワニ類と同じ機能を果たし、潜水時の呼吸に役立つことを示した。このワニ類の水生適応において重要な役割を果たす特徴的な舌骨は、ジュラ紀の新鱗類で獲得されたことを示した。

さらに恐竜類における研究では、118 化石標本を観察・計測し、初となる恐竜類の舌骨の形態進化とその機能の違いを調べた。竜脚形類の舌骨が四足歩行と同時に湾曲化したことを発見した。さらに筋肉付着痕から、舌骨体を前後上下に動かしやすい形態であることが判明した。よって、竜脚型類では巨体のための四足歩行とのトレードオフの結果、活動的な舌運動を行なって、植物の採餌行動に大きく寄与していたことを示した。また、他の植物食恐竜である、鳥脚類・曲竜類でも湾曲していることを見出した。一方、植物食にも関わらず、角竜類では短い棒状の各鰓骨をもち、前後方向への動きは可能であるが、舌骨体運動が限定的であったと考えられた。本結果は鳥脚類などでは舌運動が咀嚼を助けた可能性がある一方で、角竜類においては痕跡的な器官であったと考えられる。従って、植物食恐竜間で異なる採餌戦略を個別に経験していたことを明らかにした。

最後に、喉頭骨の進化に着目した。喉頭骨の機能・進化は幾らか現生動物で研究されてきたが、その進化については現在でも不明であった。その理由は、新顎鳥類を除いて、喉頭骨は軟骨で化石化しないために、これまで現生生物のみから情報を得るほかなかったことにある。ゆえに大昔に枝分かれした分類群の間で大きな進化ギャップを埋められなかった。そこで本研究は現生ワニ・鳥類・その他の爬虫類の喉頭骨 (n=106) の形態観察を行い、網羅的に比較した。その結果、アンキロサウルス類恐竜の研究において、恐竜類における世界初の喉頭骨化石を発見し、その機能が発声行動に寄与していたことを明らかにした。これは絶滅動物の音声コミュニケーションとその進化に対する数少ない研究例の一つである。

以上の成果は、これまで機能形態とその進化に関して未知の骨であった「舌骨・喉頭骨」から、主竜類の水生活適応・採餌適応・発声行動など生態およびその進化を明らかにした。