



北海道三笠市産の鳥類化石が新属新種であることを解明

研究成果のポイント

- ・北海道三笠市に分布する白亜紀後期の地層から発見された潜水鳥類ヘスペロルニス類の化石を、新属新種として *Chupkaornis keraorum* (チュプカオルニス・ケラオルム) と命名。
- ・チュプカオルニスの化石は、ヘスペロルニス類の化石としてアジア最古の化石記録であることを解明。
- ・白亜紀の潜水鳥類ヘスペロルニス類の系統分類学*¹を再評価し、新たな系統関係を提唱。
- ・派生的なグループであるヘスペロルニス科は短期間に急激に体のかたちを進化させ、より潜水行動に適応したことを解明。

研究成果の概要

北海道三笠市の白亜紀後期（1 億年～6,600 万年前）の地層から発見された、地球最古の潜水鳥類ヘスペロルニス類の化石を研究しました。この鳥類化石が新属新種であることを解明し、チュプカオルニス・ケラオルムと命名しました。ヘスペロルニス類の化石の大部分は北米大陸から発見されており、アジアからの化石記録はこれまで断片的な 2 点の化石しか報告されていませんでした。チュプカオルニスはアジア最古のヘスペロルニス類であり、少なくとも白亜紀後期のコニアシアン期～サントニアン期（約 9,000 万年～8,300 万年前）までには、ヘスペロルニス類はアジア東縁部まで分布を広げていたことがわかりました。さらにこの鳥類グループの系統関係を再評価し、チュプカオルニスが原始的なヘスペロルニス類であることと、派生的なヘスペロルニス科では短い期間に体のかたちを大きく進化させ、よりエネルギー効率の良い潜水行動を獲得したことを明らかにしました。

論文発表の概要

研究論文名：The oldest Asian hesperornithiform from the Upper Cretaceous of Japan, and the phylogenetic reassessment of Hesperornithiformes（日本の上部白亜系から産出したアジア最古のヘスペロルニス類と、ヘスペロルニス類の系統的再評価）

著者：田中公教（北海道大学大学院理学院）、小林快次（北海道大学総合博物館）、栗原憲一（北海道博物館）、アンソニー・フィオリロ（米国・ペロー自然科学博物館）、加納 学（三笠市立博物館）

公表雑誌： *Journal of Systematic Palaeontology*（大英自然史博物館による古生物学の専門誌）

公表日：英国時間 2017 年 8 月 7 日（月）（オンライン公開）

研究成果の概要

【研究の背景】

白亜紀のヘスペロルニス類は、大型で飛ぶ力を失った最古の潜水鳥類として知られています。この鳥類は上顎と下顎に歯があり、中生代*²末の大量絶滅によって多くの恐竜類とともに地球上から姿を消しました。ヘスペロルニス類は、同じく高度に潜水適応したペンギンやウミスズメなどの仲間とは異なり、後ろ肢^{あし}で潜水する鳥類で、白亜紀の北半球に広く分布していました。この鳥類のほとんどの化石は、北米大陸（アーカンソー州～アラスカ州や北極域）の白亜紀の浅海性堆積物から見つっています。北アメリカ以外ではイギリス、スウェーデン、ロシア、カザフスタンなどから発見されていますが、多くの化石は保存状態が悪く、特にアジア地域からの化石はモンゴル・ゴビ砂漠から断片的な骨格が2点見つっているだけでした。そのため、このグループの鳥類がいつ頃からアジア地域に進出し、その分布を広げたのかは全くわかっていませんでした。また、北アメリカで発見されるヘスペロルニス類はそのほとんどが派生的なグループの化石であり、ヘスペロルニス類の基盤的なグループがどのような系統関係なのか、情報が不足していました。

今回発見された北海道三笠市産のヘスペロルニス類化石は、この鳥類化石のアジア東縁部からの初めての産出例であり、アジアで発見されたヘスペロルニス類の化石では最古かつ最も保存状態が良好な化石記録です。そのため、新たに発見されたこの標本は、最古の潜水鳥類の生物地理学的、形態学的に非常に重要な情報を内包していると考えられます。

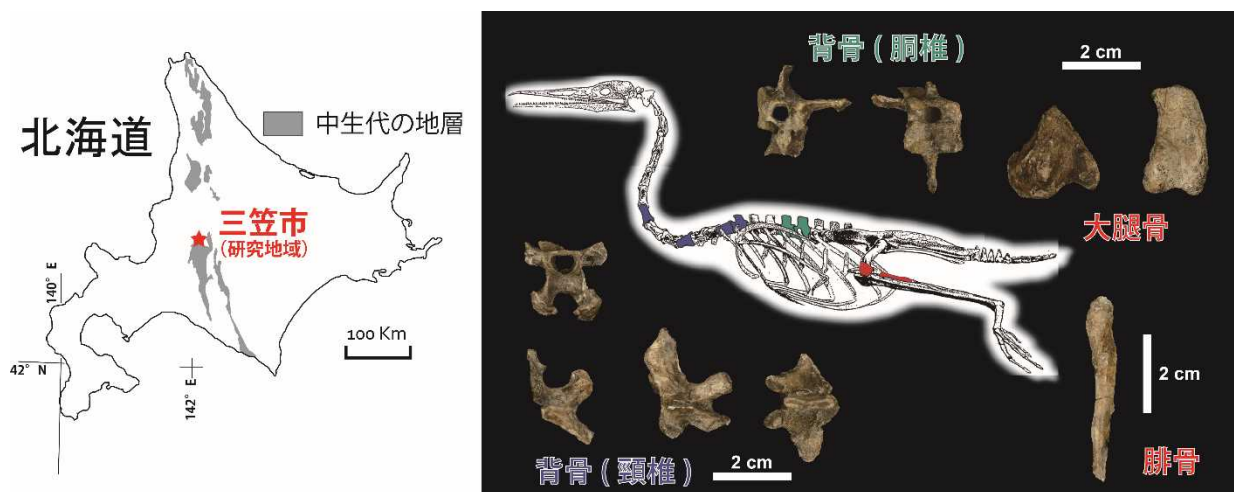


図 1. 調査地域である三笠市と、発見された鳥類化石の部位及び全身骨格図 (Martin and Tate 1976 をもとに作成)。

【研究手法】

この鳥類化石は、1996年8月に故・解良正利氏と解良康治氏のご兄弟によって発見されました。小林准教授らの研究グループは、鳥類化石が発見された北海道三笠市の桂沢湖の支流でフィールドワークを行い、アンモナイトやイノセラムスの化石から生層序学*³的におおよその産出年代を推定しました。次に、分類学的研究のためにアメリカ、カナダ、イギリス、スウェーデンなど14カ所の博物館や研究施設で標本調査を行い、これまで発見された他のヘスペロルニス類化石との詳細な比較を行いました。最後に、標本調査から得られたデータをもとに系統解析を行い、ヘスペロルニス類の新たな系統樹*⁴を作成しました。

【研究成果】

三笠市でのフィールドワークの結果から、この鳥類化石は白亜紀後期コニアシアン期～サントニアン期（9,000万～8,400万年前）の地層から産出したことがわかりました。これまでアジアで発見されたヘスペロルニス類化石は、モンゴルのマーストリヒチアン期の地層（7,200万～6,600万年前）から発見された断片的な化石記録のみだったため、北海道産のヘスペロルニス類はアジア最古の化石記録だと言えます。このことから、ヘスペロルニス類は少なくともコニアシアン期～サントニアン期にはアジア東縁部の海域までその生息域を広げていたことがわかりました。

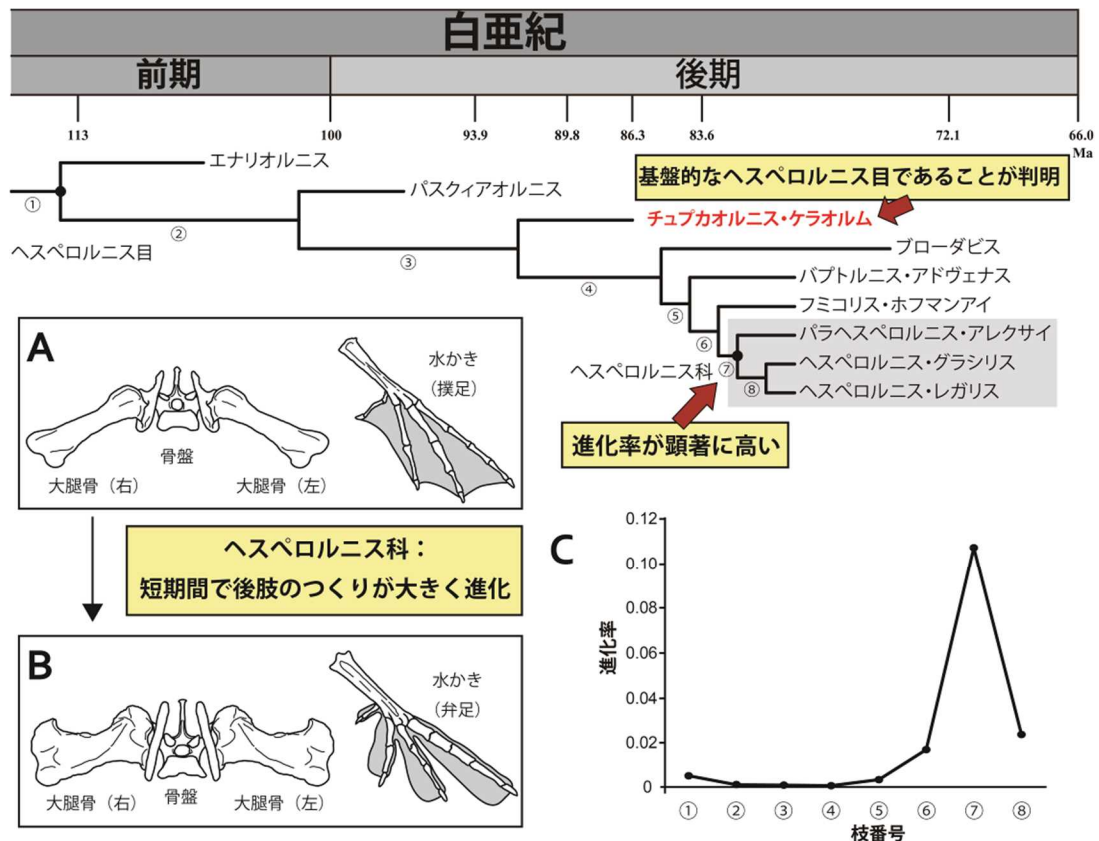


図2. 本研究で明らかになったチュプカオルニスの系統的位置とヘスペロルニス類の系統関係。上部目盛りの単位は百万年前。(A)原始的なヘスペロルニス類、(B)ヘスペロルニス科の後肢及び水かきのつくりを示した図。(C)系統樹のそれぞれの枝番号の進化率を示したグラフ。枝番号⑦が顕著に高い進化率を示すことに注意。

また、今回発掘された化石の大腿骨にみられる特徴は、他のどのヘスペロルニス類にもみられず、さらに骨格の特徴の組み合わせからこの鳥類化石は新属新種であることがわかり、チュプカオルニス・ケラオルム *Chupkaornis keraorum* と命名しました。

系統解析によって、チュプカオルニスは原始的なヘスペロルニス類の一つであることがわかりました。また、ヘスペロルニス類の系統分類学を再検討し、このグループの新たな系統樹を作成しました。さらに、派生的なグループであるヘスペロルニス科の枝の基部では「進化率」が極端に高く、これは短期間で体のかたちが大きく変化していることを意味します（例えばヘスペロルニス科では大腿骨がより太くなり、骨盤と同じ高さまで持ち上げることが可能となり、さらに水かきがほくそく蹠足からべんそく弁足と呼

ばれる形態に変化)。ヘスペロルニス科の仲間は非常に短い期間に後肢を進化させ、よりエネルギー効率が良く、スピードの速い水泳能力を獲得し、優れたダイバーとして適応放散*⁵したことが明らかとなりました。

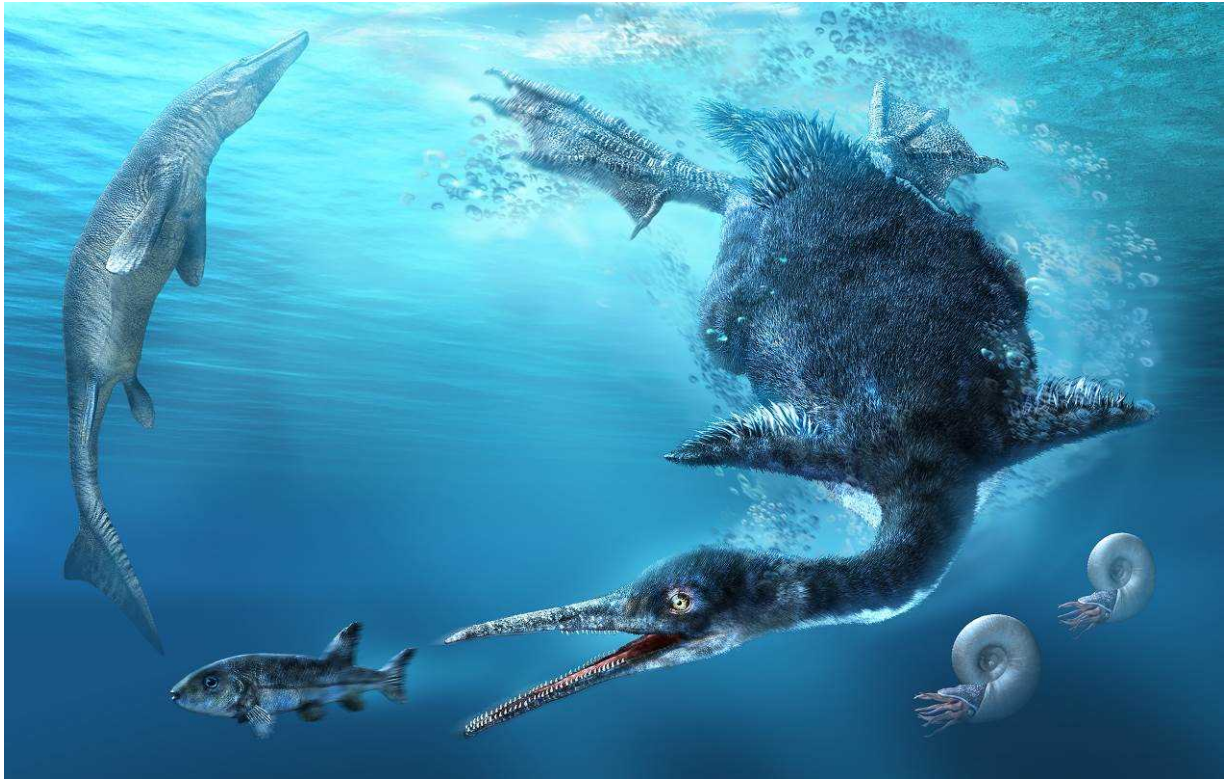


図3. チュプカオルニス・ケラオルムの復元画（服部雅人氏提供）。後ろで泳いでいる大型爬虫類は、同じく三笠市から発見されたモササウルス類のエゾミカサリュウ。

【まとめと今後の研究】

本研究によって、三笠産の鳥類化石はアジア最古のヘスペロルニス類化石であり、さらに新属新種であることがわかりました。ヘスペロルニスとは「西の鳥」を意味し、1870年代にアメリカのカンザス州で初めて発見されて以来、ほとんどの化石が主に北米から見つかっていました。

今回、発見者の解良さんご兄弟の長年にわたる古生物学への多大なる貢献への敬意と、アジア最東端からのヘスペロルニス類化石記録であることにちなんで、北海道三笠市から発見されたヘスペロルニス類に「チュプカオルニス・ケラオルム」（チュプカ：アイヌ語で「東の」、オルニス：ラテン語で「鳥」の意味）と命名しました。

本研究は、最古の潜水鳥類ヘスペロルニス類の新たな系統分類学と、かたちの進化を明らかにしました。この研究成果は、白亜紀中頃に起こった鳥類の進化史における最初期の水生適応、特にからだのサイズ的大型化や、飛ぶ力を失う進化プロセスを解明するための、今後の研究に重要となる第一歩です。

お問い合わせ先

北海道大学総合博物館 准教授 小林 快次（こばやし よしつぐ）

TEL : 011-706-4730 FAX : 011-706-4730 E-mail : ykobayashi@museum.hokudai.ac.jp

【用語解説】

- * 1 系統分類学 … 子孫，祖先関係から推定される系統樹をもとに生物を分類する学問のこと。

- * 2 中生代 … 約 2 億 5, 217 万年前から約 6, 600 万年前の時代のこと。中生代は，三畳紀（約 2 億 5, 217 万年前～約 2 億 130 万年前），ジュラ紀（約 2 億 130 万年前～約 1 億 4, 500 万年前），白亜紀（約 1 億 4, 500 万年前～約 6, 600 万年前）の 3 つの時代からなる。

- * 3 生層序学 … 地層に含まれる化石にもとづき，地層の年代を推定する学問のこと。

- * 4 系統樹 … 生物の進化やその分かれた道筋を，枝分かれした図として示したもの。

- * 5 適応放散 … 一つの系統が様々な生態的地位を利用する種へと分岐すること。