

2019年7月10日

報道関係者各位

国立大学法人 筑波大学
国立大学法人 北海道大学
兵庫県立人と自然の博物館

恐竜は群れで巣を守っていた！
～モンゴル ゴビ砂漠でアジア最大規模の獣脚類恐竜の集団営巣跡を発見～

研究成果のポイント

1. モンゴル・ゴビ砂漠東部で獣脚類^{※1} 恐竜の大規模な集団営巣跡を発見しました。
2. 卵化石や堆積物の調査から、営巣時、親が巣を保護していた可能性が推測できます。
3. 現在の鳥類に見られる、集団営巣して巣を守るという行動は、抱卵^{※2} しない恐竜類にまでさかのぼることができるかと判明しました。

国立大学法人 筑波大学 生命環境系 田中康平助教、国立大学法人 北海道大学 総合博物館 小林快次教授、そして兵庫県立人と自然の博物館 久保田克博研究員らの国際研究チームは、モンゴル・ゴビ砂漠東部で恐竜類の集団営巣跡を発見し、獣脚類恐竜の集団での巣作り行動を推定することに成功しました。

恐竜類では、複数の巣化石が同じ場所から発見される「集団営巣跡」が以前より世界各地で報告されています。集団での巣づくりは現在の鳥類で一般的な行動ですが、親が巣を守っていなければ卵が外敵に襲われる危険性が高まります。絶滅した恐竜類は鳥類と異なり、親が抱卵しないグループが多く、集団で営巣する際に巣を守っていたのか不明でした。

2011年、本研究チームは、モンゴル ゴビ砂漠東部のジャブラント層と呼ばれる白亜紀後期の地層から、テリジノサウルス類^{※3}と考えられる獣脚類恐竜の集団営巣跡を発見しました。その後、2018年まで発掘調査を繰り返し、計15個の巣化石を確認しました。卵化石や堆積物を詳細に調査したところ、これらの巣は同じ繁殖シーズンに作られたと推定され、9個の巣で孵化したと推測される卵化石が確認できました。彼らの営巣成功率^{※4} (60%) は、巣を保護する現在のワニ類や鳥類と同程度であることから、テリジノサウルス類も同様に親が巣を保護していたと推測できます。従って、現在の鳥類に見られる集団での巣の保護行動は、抱卵しない恐竜類にまでさかのぼることができます。

本研究の成果は、2019年7月5日付「Geology」で公開されました。

* 本研究は、日本学術振興会の科学研究費助成事業・特別研究員奨励費（平成29～30年度）などの助成によって実施されました。

研究の背景

恐竜類では、複数の巣化石が同じ場所から発見される「集団営巣跡」が、以前より世界各地（アジアや北米・南米、ヨーロッパ等）から報告されています。集団営巣は現在の海鳥などで一般的な行動ですが、親が巣を守っていなければ卵が外敵に襲われる危険性が高まります。ほとんどの鳥類は抱卵するため、巣は親によって守られます。しかし恐竜類の多くのグループは抱卵しなかったことが以前の研究から分かっており、抱卵しない恐竜の集団営巣時における親の行動は不明でした。

2011年夏、日本・モンゴル・韓国・カナダからなる国際研究チームが、モンゴル ゴビ砂漠東部のジャブラント層と呼ばれる白亜紀後期の地層（約8600?~7200万年前）で調査を行い、狭い範囲から恐竜類の巣化石を複数発見しました（図1）。その後2018年まで計5回の発掘調査を続け、約300m²の範囲の中から少なくとも15個の巣化石を確認しました。

研究内容と成果

ジャブラント層における恐竜の集団営巣跡は、確認された巣の数からアジア最大規模になります。巣には直径約13cmの球状の卵化石が3~30個確認でき、同一の種類の恐竜（卵殻の微細構造から獣脚類恐竜のテリジノサウルス類と推定）が産んだものと考えられます（図1C）。これらは多孔質の卵殻であることから、卵は巣材の中に埋められ、現生ワニ類のように地面の熱で温められていたと推測されます。巣化石はすべて同じ層準から見つかり、卵化石の内容物に共通の堆積物が含まれていることなどから、単一の繁殖シーズンに産卵され、その後、洪水によって埋蔵されたと考えられます。また、15個の巣のうち9個の巣で、卵が孵化した形跡（ヒナが殻を割って出た穴など）が見つかりました。このことから、この集団の営巣成功率は高かった（60%）と推測できます。高い営巣成功率は、巣を保護するワニ類や鳥類に見られるため、テリジノサウルス類も、親が巣のそばにいたり、巣を守ったりしていたりしたと考えられます（図2A）。従って、現在の鳥類に見られる集団での保護行動は、抱卵行動が進化する以前の恐竜類にまでさかのぼることができます（図2B）。

今後の展開

鳥類が獣脚類恐竜の一派から進化したことがほぼ確定的となった現在、鳥類独特の行動がどのように獲得されていったのかを探る研究に注目が集まっています。本研究では、現在の鳥類に見られる集団営巣時の親の行動が、抱卵しない恐竜類にまでさかのぼれることを明らかにしました。最初に保護行動が獲得され、次に抱卵行動が獲得される、という段階的な進化プロセスが予想できます。このような研究を積み重ねることで、恐竜類から鳥類にかけて、生態や行動がどのように進化していったのかを明らかできると期待されます。



図 1. (A) モンゴル ゴビ砂漠東部のテリジノサウルス類集団営巣跡発見場所。人がいる地点で巣化石が確認されています。(B) 発掘の様子。(C) 巣化石の例。丸い卵化石が並んでいることが分かります。

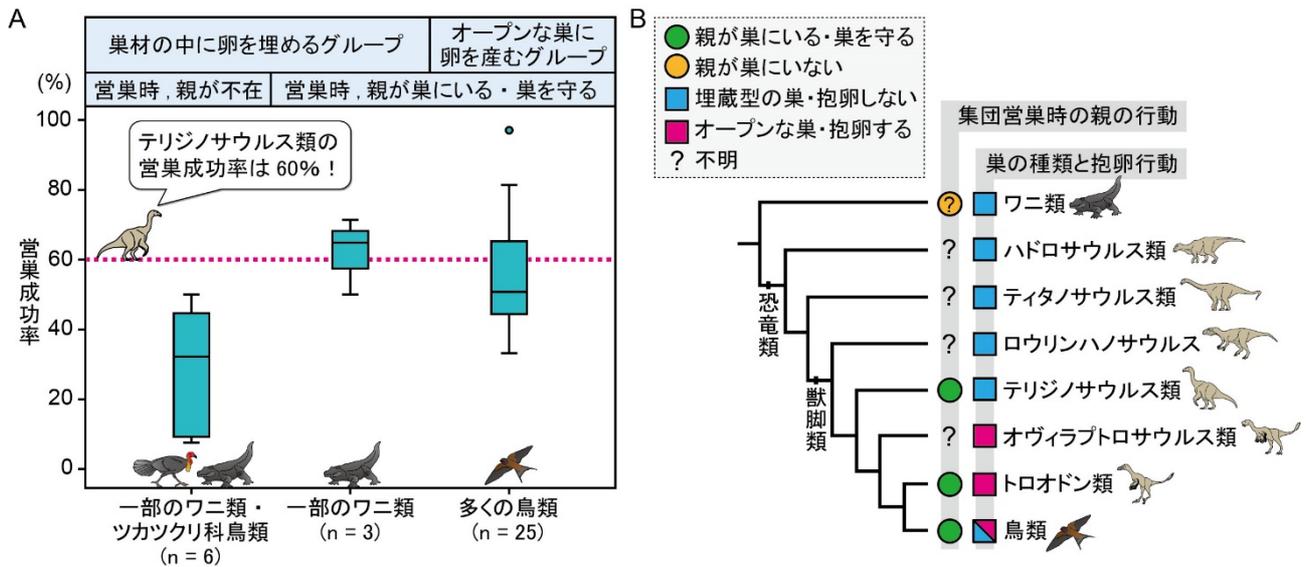


図2. (A) ワニ類、鳥類、そしてテリジノサウルス類の営巣成功率の比較（箱ひげ図）。テリジノサウルス類の営巣成功率（推定60%）は、巣を保護しないグループよりも高く、巣を保護するグループと同程度であることがわかります。このことから、親が巣を保護していた可能性が考えられます。(B) ワニ類、恐竜類、そして鳥類における営巣行動の進化。集団営巣時に親が巣を保護する行動は、恐竜類に起源していることがわかります。



図3. テリジノサウルス類恐竜の集団営巣の復元図。復元画提供：服部雅人氏。

用語解説

注1) 獣脚類

ティラノサウルスやアロサウルスなど、肉食恐竜を多く含む、主に二足歩行の恐竜のグループ。鳥類もこれに属する。

注2) 抱卵

主に鳥類において、親が巣の中で卵を孵化させる行動やヒナを守る行動。

注3) テリジノサウルス類

馬のような頭に長い首、大きな胴、そして前肢に鎌のような爪を持つ獣脚類恐竜。体長2~10メートルほどで、進化型の種は植物食と推測される。中国やモンゴルを中心に卵・巣化石が発見されている。

注4) 営巣成功率

巣全体の中で、少なくとも一つの卵が孵化した（つまり、営巣が成功した）巣の割合。

掲載論文

【題名】 Exceptional preservation of a Late Cretaceous dinosaur nesting site from Mongolia reveals colonial nesting behavior in a non-avian theropod

（保存状態良好な白亜紀後期のモンゴル産恐竜営巣跡が明らかにする非鳥類型獣脚類の集団営巣行動）

【著者名】 田中康平（筑波大）、小林快次（北大）、ダーラ・ザレニツキー（カナダ、カルガリー大）、フランソワ・テリエン（カナダ、王立ティレル古生物博物館）、イ・ユンナム（韓国、ソウル国立大）、リンチェン・バルズボルト（モンゴル科学アカデミー）、久保田克博（兵庫県立人と自然の博物館）、イ・ハンジャエ（韓国地質資源研究院）、ツクトバートル・チンゾリグ（モンゴル科学アカデミー）、ダムディンスレン・イデルサイカン（モンゴル科学アカデミー）

【掲載誌】 Geology (DOI: 10.1130/G46328.1)

問い合わせ先

田中 康平（たなか こうへい）
筑波大学 生命環境系 助教

小林 快次（こばやし よしつぐ）
北海道大学 総合博物館 副館長・教授

久保田 克博（くぼた かつひろ）
兵庫県立人と自然の博物館 研究員