

2023年12月11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

食べた獲物が胃に残るティラノサウルス科の全身骨格を世界で初めて発見！

胃の内容物が残るゴルゴサウルス（史上最大級の肉食恐竜であるティラノサウルス科）の幼体の全身骨格化石を、カナダの白亜紀後期の地層から発見しました。この幼体は、小さな恐竜を好んで捕食したことが分かり、ティラノサウルス科は成長に伴って食性・採餌様式を変化させたことが裏付けられました。

ティラノサウルスの仲間（ティラノサウルス科）は、白亜紀後期の後半（約8000万～6600万年前）に陸上生態系の頂点に君臨した大型の肉食恐竜です。彼らは成長するにつれ、機敏でほっそりとした体つきから、がっしりとした体つきへと劇的な変化をしました。このような変化は、成長段階によって捕食対象が変わり、生態的地位が上位へ変遷したことを示唆しています。しかしながら、成体ではトリケラトプスなどの大型植物食恐竜を消費した証拠が見ついている一方、幼体が何を食べていたのかを示す直接的な証拠はこれまで不明でした。

本研究では、胃の内容物が残るゴルゴサウルスというティラノサウルス科の幼体化石を発見し、幼体の食性を明らかにしました。ティラノサウルス科で胃の内容物が良好な保存状態で確認されることは世界で初めてのことであり、ティラノサウルス科の幼体の採餌様式を示す直接的な証拠となります。調査したゴルゴサウルスの幼体骨格の腹腔には、シチペスという小型恐竜の幼体の後肢などが2体分残されていました。2体のシチペスは腹腔内での配置や消化の程度が異なることから、別々のタイミングで捕食されたことが分かりました。これは、ティラノサウルス科の幼体が特定の小型恐竜を好んで捕食し、大型植物食恐竜を捕食する成体とは大きく異なる食性だったことを示しています。本研究結果は、ティラノサウルス科は成長するにつれて食性や生態的地位が変化する、という仮説を裏付けるものです。

研究代表者

筑波大学生命環境系

田中 康平 助教

北海道大学総合博物館

小林 快次 教授

研究の背景

ティラノサウルスに代表されるティラノサウルス科^{注1)}は、白亜紀後期の後半（約 8000 万～6600 万年前）に北米やアジアで陸上生態系の頂点に君臨した史上最大級の肉食恐竜です。孵化したばかりの頃は全長 1 メートル程度しかありませんが、成体になると全長 9～12 メートル、体重 2～6 トンにもなったことが分かっています。また、成長によって、後肢が長くほっそりとして機敏な体つきは、がっしりとした体つきへ、ナイフ状の歯を持つ長い頭部は、骨をも砕く太い歯と頑丈な頭部へと変化しました。このような劇的な形態やサイズの変化は、成長段階によって彼らの捕食対象が変化し、生態的地位が上位へと変遷したことを示唆しています。しかしながら、成体ではトリケラトプスなどの大型植物食恐竜を消費していた証拠が見ついている一方、幼体が何を食べていたのかを示す直接的な証拠は、これまで見つかっていませんでした。

研究内容と成果

本研究では、ティラノサウルス科の幼体が食べた獲物の直接的な証拠を発見しました（図 1）。カナダ、アルバータ州南部に分布する白亜紀後期の地層（ダイナソー・パーク層^{注2)}：約 7530 万年前）から発掘されたゴルゴサウルス^{注3)}というティラノサウルス科恐竜の幼体の骨格化石を精査したところ、腹腔の中に 2 体分の小型恐竜の痕跡が確認できました。ティラノサウルス科の胃の内容物がこれほど良好に保存されたのは世界で初めてのことであり、同科の幼体の採餌様式を示す直接的な証拠となります。

発見されたゴルゴサウルスは、体重 335 キログラムと推定され、成体の 13%程度の体重しかありません。骨組織の分析から、死亡時は 5～7 歳だったと考えられます。腹腔には 2 体の恐竜が、いずれも主に後肢が折りたたまれた状態で保存されており、シチペス^{注4)}というカエナグナトゥス科^{注5)}の小型恐竜で、ともに 1 歳に満たない幼体（推定体重 9～12 キログラム）であることが分かりました。2 体のシチペス化石は、腹腔内での配置が異なること、そして胃酸による消化の程度が異なることから、別々のタイミングで捕食されたと考えられます。

以上のことから、ゴルゴサウルスの幼体は、特定の恐竜の幼体、それも丸のみではなく肉付きの良い後肢から好んで食べていたことが示されました（図 2）。このような捕食対象の選りすぐりは現生動物にも見られます。小型恐竜は大型植物食恐竜に比べて個体数が多く、捕食時の危険度も比較的低いため、ゴルゴサウルスの幼体の獲物として適していたと考えられます。一方、成体にとっては俊敏な小型恐竜を何度も捕食するよりも、大型植物食恐竜を捕食する方が効率的だったと考えられます。つまり、ティラノサウルス科の幼体と成体では採餌様式が異なっていたことが推測できます。以上のことから、ティラノサウルス科は成長するにつれて食性や生態的地位が変化する、という仮説が裏付けられました。

今後の展開

本研究で示唆されたティラノサウルス科の食性は、1 標本の証拠にすぎません。しかしながら、これまで不明だった幼体の食性に直接的証拠を与えるものであり、仮説を検証する上で極めて貴重な資料と言えます。また、本研究は生態系の構成要員（例えば、ゴルゴサウルスの成体と幼体、シチペス）が、どのような関係性で結びついていたのかを知る上でも重要です。

ゴルゴサウルスの生きていた生態系において、成体と幼体が食性を違えることは合理的ですが、一方で、ゴルゴサウルスの幼体は体サイズの似た別種の小型肉食恐竜と競合した可能性があります。今後、種間で肉食恐竜にはどのような競争や棲み分けがあったのか、さまざまな地域や時代で検証していく必要があります。このような研究は、恐竜時代の生態系がどのように移り変わっていったのかを理解するヒントになると期待されます。

参考図

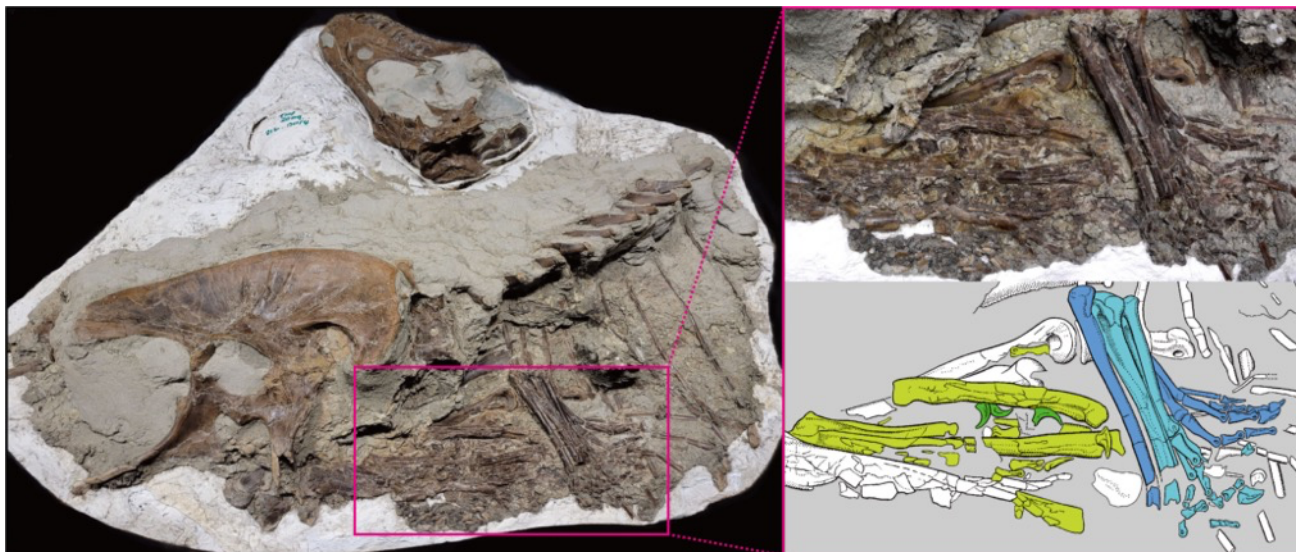


図1 腹腔内に捕食したシチベスの骨格が残るゴルゴサウルスの幼体化石（カナダ、ロイヤル・ティレル古生物博物館所蔵）

ピンク色の枠内にシチベスの幼体化石が2体分保存されている（右下の線画の緑・黄緑色が先に捕食されたシチベス個体、青・水色が後に捕食された個体を示す）。



図2 シチベスの幼体を捕食するゴルゴサウルスの幼体の復元画（画：Julius Csotonyi、© Royal Tyrrell Museum of Palaeontology）

用語解説

注1) ティラノサウルス科

白亜紀後期の後半(カンパニア期～マーストリヒチアン期)に繁栄した肉食恐竜のグループで、約 8000 万～6600 万年前の北米及びアジアから化石が見つまっている。ティラノサウルスやタルボサウルス、アルバートサウルスなどの大型種を多く含み、当時の陸上生態系の頂点に君臨したと考えられる。

注2) ダイナソー・パーク層

カナダ、アルバータ州南部に分布する白亜紀後期カンパニア期の地層。主に州立恐竜公園内に分布する。本研究で調査した恐竜類のほか、パラサウルロフスやドロマエオサウルスなど、数多くの恐竜化石が見つまっている。

注3) ゴルゴサウルス

ティラノサウルス科に属する大型の肉食恐竜。カナダとアメリカから化石が見つまっている。成体は全長 9メートル、体重 2.6 トンに達した。幼体はほっそりとしているが、亜成体である 11 歳頃(体重 600kg) からがっしりとした体つきへと変化した。

注4) シチペス

カエナグナトゥス科の小型恐竜。カナダから化石が見つまっている。オウムのような頭部をした二足歩行性の恐竜で、成体は 20 キログラム程度だったと考えられる。

注5) カエナグナトゥス科

オヴィラプトロサウルス類と呼ばれる恐竜の 1 グループ。北米やアジアから化石が見つまっている。ダチョウのような二足歩行性の体つきで比較的鳥類の系統に近く、羽毛が生えていたと考えられる。雑食や植物食だったと考えられる。

研究資金

本研究は、科研費による研究プロジェクト(22K14133 および 23K03557)の一環として実施されました。

掲載論文

【題名】 Exceptionally preserved stomach contents of a young tyrannosaurid reveal an ontogenetic dietary shift in an iconic extinct predator.

(胃の内容物が極めて良く保存された若いティラノサウルス科が明らかにする、成長による食性変化)

【著者名】 F. Therrien, D.K. Zelenitsky, K. Tanaka, J.T. Voris, G.M. Erickson, P.J. Currie, C.L. DeBuhr, and Y. Kobayashi

【掲載誌】 *Science Advances*

【掲載日】 2023 年 12 月 8 日

【DOI】 10.1126/sciadv.adi0505

問い合わせ先

【研究に関すること】

(カナダの恐竜について)

田中 康平(たなか こうへい)

筑波大学 生命環境系 助教

URL: <https://trios.tsukuba.ac.jp/researcher/0000004240>

(恐竜の食性について)

小林 快次 (こばやし よしつぐ)

北海道大学総合博物館 教授

TEL: 011-706-4730

Email: ykobayashi@museum.hokudai.ac.jp

【取材・報道に関すること】

筑波大学広報局

TEL: 029-853-2040

E-mail: kohositu@un.tsukuba.ac.jp

北海道大学社会共創部広報課

TEL: 011-706-2610

E-mail: jp-press@general.hokudai.ac.jp