



筑波大学
University of Tsukuba



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

2021年9月6日

国立大学法人筑波大学
国立大学法人北海道大学

ウズベキスタンで新種的大型肉食恐竜を発見 ～ティラノサウルスのなかまとの交代劇に新証拠～

恐竜時代の最後（白亜紀最末期）に生態系ピラミッドの頂点に立った肉食恐竜、ティラノサウルス。実はこのグループ（ティラノサウロイディア類）が頂点捕食者になるまでには、長い道のりがありました。もともと小型種が多く、長い間、他の大型肉食恐竜に圧倒されていたのです。ティラノサウロイディア類が巨大化する前の陸上の支配者こそが、本研究の主役であるカルカロドントサウルス類です。

カルカロドントサウルス類は全長が最大で13メートルにも達し、ジュラ紀の終わりから白亜紀にかけて生態系のトップに君臨していました。しかし、白亜紀半ばに北半球から姿を消し、それまで小型だったティラノサウロイディア類が捕食者の頂点に昇り詰めます。この交代劇は世界的に注目されているものの、化石記録が乏しく、研究は北米に限定されていました。

本研究では、ウズベキスタン共和国の後期白亜紀（約9000万年前）の地層から見つかった恐竜の化石がカルカロドントサウルス類の新種であること突き止め、「ウルグベグサウルス・ウズベキスタネンシス」と命名しました。全長は7.5～8メートルにもなり、同国で見つかった肉食恐竜としては最大となります。この地層では、過去に小型のティラノサウロイディア類が見つかったため、アジアで両グループが共存していたことを示す初めての証拠となったほか、この時代ではまだカルカロドントサウルス類がティラノサウロイディア類を圧倒していたことが分かりました。また、両グループの共存記録としては、世界で最も新しい時代のものとなります。

今回の発見により、カルカロドントサウルス類は少なくとも9000万年前頃まで強力な捕食者として生態系のトップに君臨しており、ティラノサウロイディア類の多様化・巨大化はその後に起こったことが明らかになりました。

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

恐竜時代の最後（白亜紀最末期）に生態系ピラミッドの頂点に立った巨大肉食恐竜、ティラノサウルス。実はこのグループ（ティラノサウロイディア類^{注1)}）が頂点捕食者になるまでには、長い道のりがありました。ティラノサウロイディア類はもともと小型種が多く、長い間、他の大型肉食恐竜に圧倒されていたのです。その当時の陸上の支配者こそが、本研究の主役であるカルカロドントサウルス類^{注2)}と呼ばれる大型肉食恐竜です。

カルカロドントサウルス類は全長が最大で13 mに達し、北米では後期白亜紀の中頃（これまでの研究では約9600万～9400万年前）まで、捕食者の頂点に君臨していました。しかし、その後カルカロドントサウルス類は北半球から姿を消し、南半球でのみ繁栄するようになりました。カルカロドントサウルス類が姿を消した北半球でニッチ^{注3)}を入れ替えるようにして繁栄・巨大化したのがティラノサウロイディア類です。

この、ティラノサウロイディア類とカルカロドントサウルス類の間で起こった頂点捕食者の入れ替えは、世界的に注目されています。ただし、交代劇が起こったであろう時代（図1）の陸成化石層は世界的にも少なく、これまでの研究は、化石証拠がある程度見つかった北米に限定されていました。北米の記録によれば、両グループが共存していた証拠（同じ層から産出した例）は約9600万～9400万年前までで、この時はカルカロドントサウルス類が地上を支配していました。その後、頂点捕食者となった大型のティラノサウロイディア類が登場するのが8400万年前以降の地層です。つまり、約1000万年間も空白の期間が存在しているのです。空白期間を埋めるには北米以外にも化石証拠が必要ですが、アジアにおいて、カルカロドントサウルス類とティラノサウロイディア類が共存していた証拠は見つかっていませんでした。

本研究チームは、中央アジアのウズベキスタン共和国に注目しました。白亜紀当時、アジア大陸とヨーロッパはツルガイ海峡で隔てられ、アジア大陸の東端に現在の日本、西端にウズベキスタン共和国が位置していました。現在のウズベキスタン共和国の中央部に位置するザラクドゥクにはビセクティ層^{注4)}と呼ばれる後期白亜紀チュロニアン期（約9000万～9200万年前）の地層が露出しています（図2）。カルカロドントサウルス類とティラノサウロイディア類の交代劇を探るには、ちょうど良い時代の地層です。ビセクティ層からは多様な恐竜化石が見つかっており、小型で原始的なティラノサウロイディア類であるティムレンギア^{注5)}の産出地としても知られています。ただし、大型の肉食恐竜はこれまで知られていませんでした。

研究内容と成果

本研究チームは、ウズベキスタン共和国タシケント市の博物館が所蔵する、ビセクティ層から発見された上顎骨（頬から鼻面にかけての骨）の化石（図3）を調査しました。そして、それが新属新種のカルカロドントサウルス類であることを突き止め、ウルグベグサウルス・ウズベキスタネンシスと名付けました（図4）。この学名は「ウズベキスタンのウルグ・ベグのトカゲ」という意味です。「ウルグ・ベグ」は15世紀にウズベキスタン地域を統治したティムール王朝の君主で数学者・天文学者のUlugh Begにちなんでいます。

ウルグベグサウルスの上顎骨（長さ約24 cm、高さ約13 cm）からは、しわ模様やこぶのような隆起など固有の特徴が四つ確認できたことから、新属新種と判定されました（図3）。さらに、既存種との系統関係を探る解析（系統解析）の結果、カルカロドントサウルス類に属することが分かりました。後期白亜紀の中央アジアにおいて、初のカルカロドントサウルス類の記録です。また、カルカロドントサウルス類とティラノサウロイディア類が後期白亜紀の同じ地層から発見されたのはアジア初で、世界でも2例目

です（図 5）。ジュラ紀や白亜紀の化石記録によると、北半球のカルカロドントサウルス類は、北米やヨーロッパ、アジア大陸東部で見つかっていました。アジア大陸の西端から見つかったウルグベグサウルスは、その地理的ギャップを埋める大きな発見です。

本標本を体サイズが判明している既存の近縁種と比較したところ、ウルグベグサウルスは全長 7.5~8 m に達し、体重は 1 t 以上あったことが分かりました。過去に見つかったティムレンギアの体重は約 170 kg と推定されており、ウルグベグサウルスはその 5 倍以上の体重を持つウズベキスタン共和国最大の肉食恐竜なのです。カルカロドントサウルス類とティラノサウロイディア類が共存していたというだけではなく、ウルグベグサウルスは、ティラノサウロイディア類のティムレンギアを抑え、ビセクティ層の生態系の頂点に立っていたと考えられます。

大型のカルカロドントサウルス類と小型のティラノサウロイディア類が同じ地層から見つかったのはアジア初であるだけでなく、世界的に見れば、それらの共存の記録として最も新しい時代のものです（図 5）。これまでの共存の記録は約 9600 万~9400 万年前までだったので、200 万~600 万年ほど新しくなる結果となりました。従って、少なくとも 9000 万年前頃まではカルカロドントサウルス類がまだ強力な捕食者として生態系のトップに君臨しており、ティラノサウロイディア類の多様化・巨大化はその後に起きたことが本研究によって明らかになりました。

今後の展開

本研究チームは、肉食恐竜におけるニッチ競争や進化を解明すべく、今後もアジアを中心に調査を進める予定です。特に、恐竜研究がまだまだ限定的なウズベキスタン共和国は、今後も大きな発見が期待できる地域です。本研究で対象とした後期白亜紀のビセクティ層に加え、同国には前期白亜紀の地層も広がっており、時代ごとの恐竜類の多様性変化の検証も可能です。今後、同国の研究機関と共同研究を進めていく計画です。また、アジアの西端に位置するウズベキスタン共和国に加え、東端に位置する日本でも同様の調査を行うことで、地理的変化も追及していく予定です（図 2）。

参考図

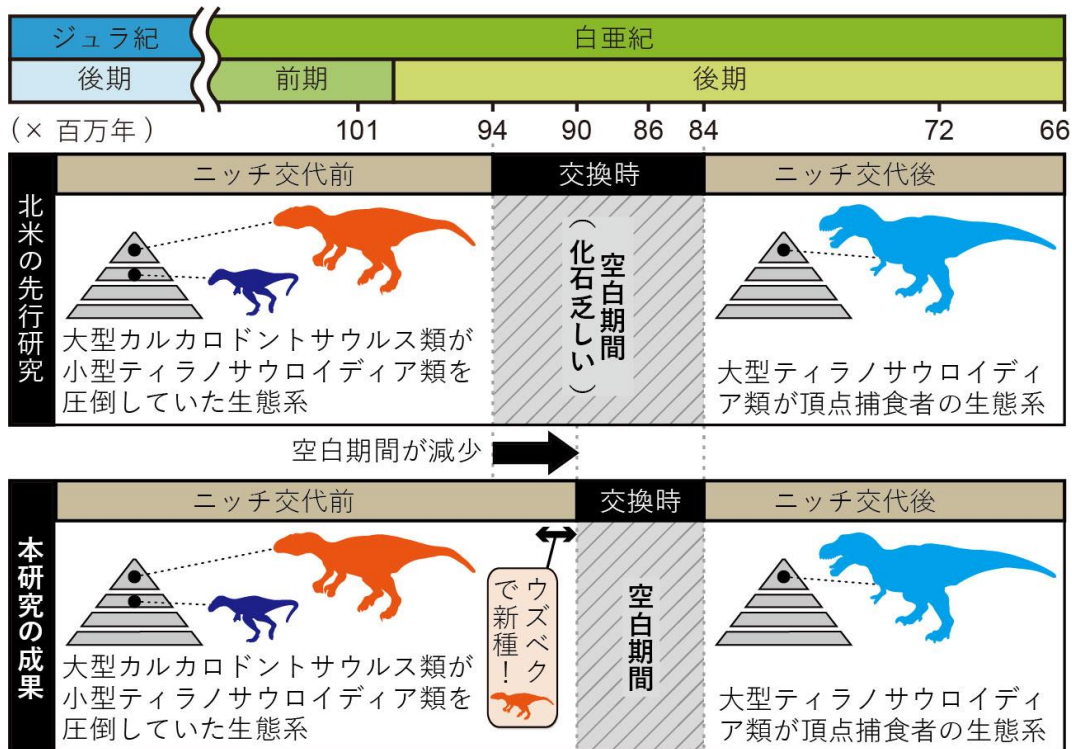


図1 本研究の概要

ウズベキスタン共和国で新種のカルカロドントサウルス類恐竜を発見したことにより、肉食恐竜のニッチ交代の時期がより詳細に明らかになった。

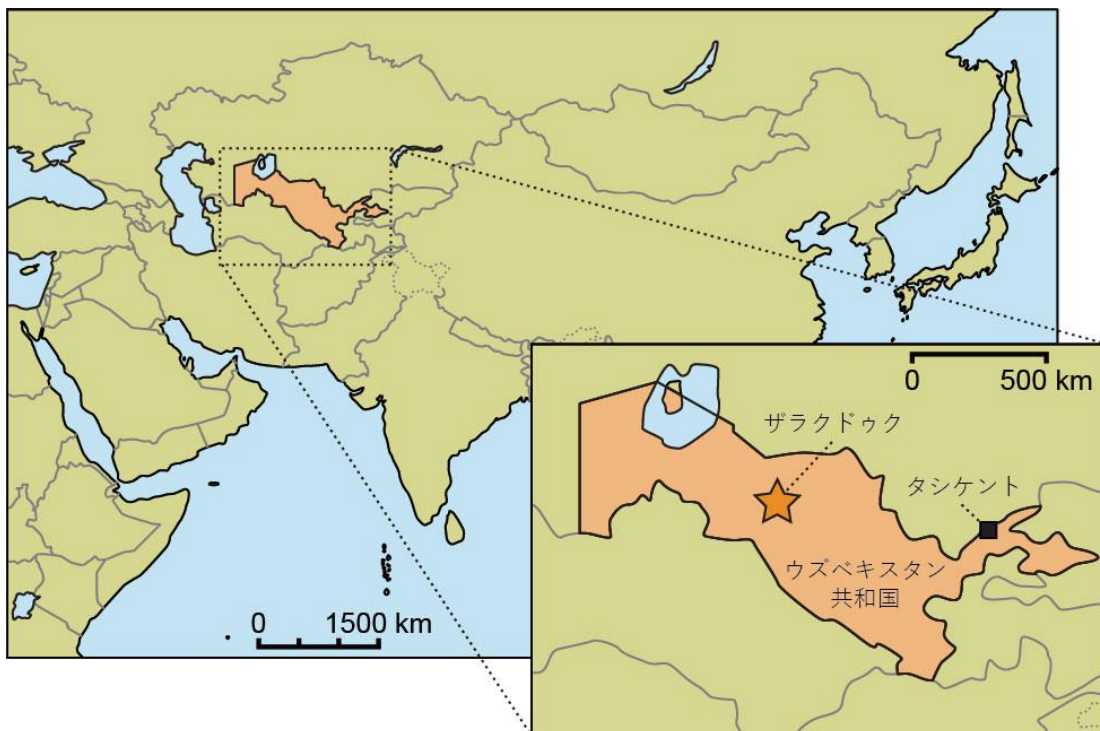
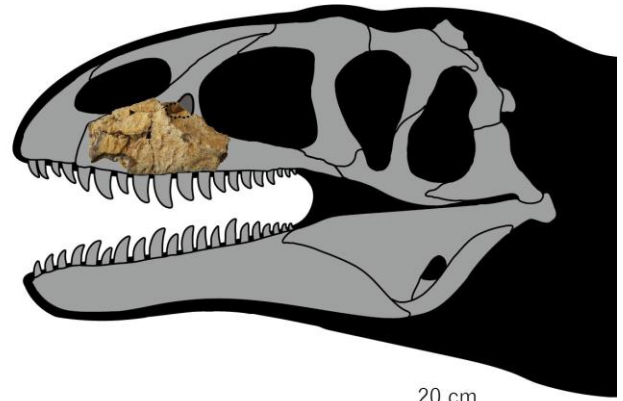
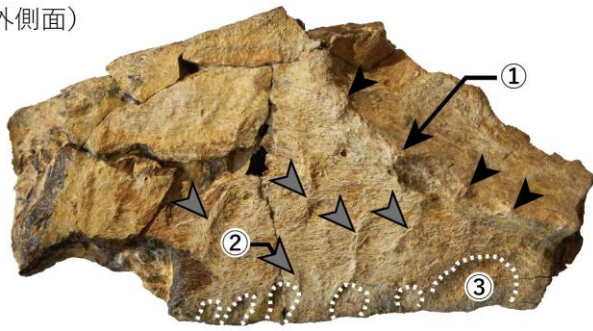
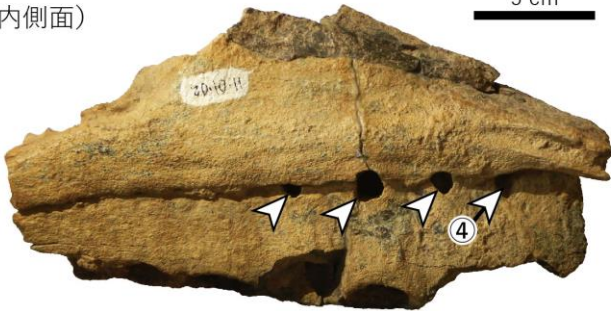


図2 ウルグベグサウルス・ウズベキスタネンシスの産出地（星印）

(外側面)



(内側面)



ウルグベグサウルスに固有な特徴

- ① 前眼窩窓の稜線状の縁に沿ってこぶ (▲)
- ② 外側面に縦じわ (▲)
- ③ 外側面の腹側縁に楕円形の浅い陥没が連続 (破線)
- ④ 歯板の背側縁に大きな孔 (▽)

図3 ウルグベグサウルス・ウズベキスタネンシスの上顎骨 (完模式標本)

ウルグベグサウルス・ウズベキスタネンシスには、カルカロドントサウルス類獣脚類として四つの固有な特徴が見られる。標本はウズベキスタン共和国国家地質鉱物資源委員会付属国家地質博物館 (ウズベキスタン共和国タシケント市) 所蔵。



図4 ウルグベグサウルス・ウズベキスタネンシス (奥) の復元画 (Julius T. Csotonyi 画)

同じ地層から産出するティラノサウロイディア類のティムレンギア (手前) よりもずっと大型の肉食恐竜であることが分かる。

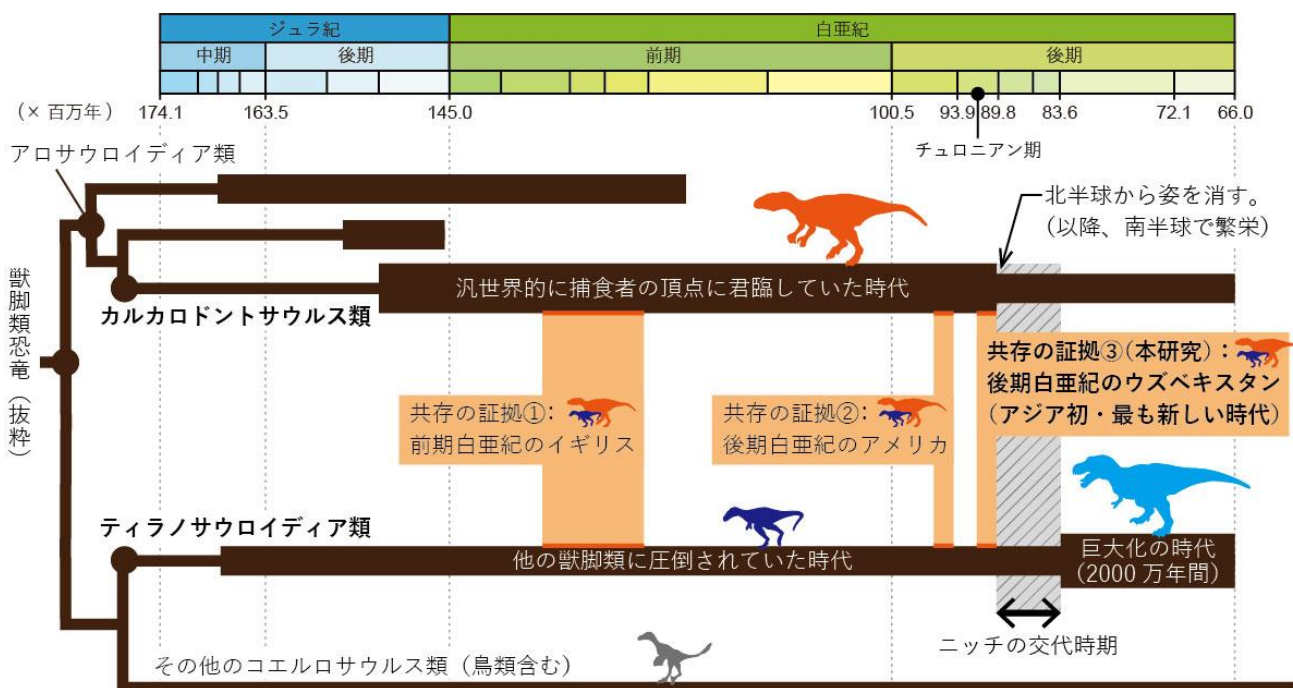


図5 カルカロドントサウルス類とティラノサウロイディア類の進化を示した図

カルカロドントサウルス類とティラノサウロイディア類が同一の地層から見つかった例を「共存の証拠①～③」として示す。

用語解説

注1) ティラノサウロイディア類

ティラノサウルスやディロングなどを含む北半球で繁栄した獣脚類恐竜グループ。中期ジュラ紀から化石が見つかるが、後期白亜紀の半ばまでは小型種が多い。巨大化したのは後期白亜紀の後半に出現したティラノサウルス科と呼ばれるグループ。

注2) カルカロドントサウルス類

カルカロドントサウルスやギガノトサウルスなどを含む獣脚類恐竜グループ。すべて肉食性で、最大全長 13 ㍎に達するなど、極めて大型の種が存在した。後期白亜紀の半ばまでは汎世界的に繁栄し、それ以降は南半球で多様化した。

注3) ニッチ

生態的地位のこと。生息地、生態的地位を同じくするもの同士の間にはニッチを巡る競争が起こる。

注4) ビセクティ層

後期白亜紀チュロニアン期（約 9000 万～9200 万年前）の地層。ウズベキスタン共和国ナヴォイ州に広く分布するキジルクム砂漠の中央部、ザラクドゥク周辺に露出する。多様な小型・中型獣脚類の他、竜脚類やアンキロサウルス類、ケラトプス類、ハドロサウロイディア類などの恐竜化石が見つかる。

注5) ティムレンギア

ビセクティ層から発見されているティラノサウロイディア類。全長は 3～4 ㍎ほどと小型で肉食性。原始的な種でありながら、脳や内耳形態が進化型の種のそれとよく似ており、鋭い感覚を既に持っていたと考えられる。

掲載論文

【題 名】 A new carcharodontosaurian theropod dinosaur occupies apex predator niche in the early Late Cretaceous of Uzbekistan.

(後期白亜紀の始め頃、新種のカルカロントサウルス類獣脚類はウズベキスタンで捕食者の頂点に立っていた)

【著者名】 Tanaka K, Anvarov OUO, Zelenitsky DK, Ahmedshaev AS, Kobayashi Y.

【掲載誌】 Royal Society Open Science

【掲載日】 2021年9月8日

【DOI】 10.1098/rsos.210923

問い合わせ先

【研究に関すること】

田中 康平 (たなか こうへい)

筑波大学生命環境系 助教

TEL: 029-853-4209

Email: koheitanaka@geol.tsukuba.ac.jp

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

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】

筑波大学広報室

TEL: 029-853-2040

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

北海道大学総務企画部広報課

TEL: 011-706-2162

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