

# 恐竜 Dinosaurs



恐竜博物館  
ニュース

第75号

2025.7.25

福井県立恐竜博物館

## 特集：2025年度特別展「獣脚類2025 ～「フクイ」から探る恐竜の進化～」

- 目次 ▼特別展「獣脚類2025～「フクイ」から探る恐竜の進化～」…2～3 ▼福井県立大学恐竜学部の開設…4  
▼大阪・関西万博「恐竜王国福井」…5 ▼研究員のページ「全球凍結：極度の環境変動、生命史へのインパクトを探る」…6～7  
▼2025年度特別展関連行事／展示解説アプリ…8



### ファルカリウス・ユタエンス

*Falcarius utahensis*

竜盤類 獣脚類 テタヌラ類 テリジノサウルス類  
前期白亜紀  
アメリカ ユタ州



原始的なテリジノサウルス類で、長い首と前あしをもちます。草食性であるイグアナのものによく似た、木の葉状の小さな歯をもっています。





開館25周年記念特別展

# 獣脚類2025

2025.  
7.11<sup>金</sup> ▶ 11.3<sup>月・祝</sup>

「フクイ」から探る恐竜の進化

福井県立恐竜博物館

7月11日から開催中の特別展では、肉食恐竜に代表される「獣脚類」に焦点を当てた展示を行います。獣脚類とは、ティラノサウルスのような肉食恐竜から、現在の鳥類までを含む、非常に大きなグループです。

2018年にも「獣脚類」というタイトルの特別展を開催しましたが、ここでは主に中生代における獣脚類の進化史を辿り、多様化の過程で鳥類が出現していく過程を紹介しました。今回の展示では、福井県で発見された4種類の獣脚類をもとに、それぞれの系統の進化の道のりをより詳しく掘り下げていきます。

福井県では、2000年にフクイラプトル、2016年にフクイベナートルが新種として報告され、2020年にはスピノサウルス科の歯化石が報告されま

した。さらに、2023年にはティラノミムスが新たな種として記載され、福井で発見された獣脚類の多様性がますます明らかになってきています。

展示は、こうした福井産の4種を起点として、それぞれが属する系統ごとに4章構成で紹介していきます。

まず取り上げるのは、4種の中でも基盤的な系統であるスピノサウルス科です。このグループは現在、メガロサウルス上科という系統に属すると考えられています。ジュラ紀に出現したこの系統は、当初はトルヴォサウルスのような典型的な肉食恐竜の姿をしていましたが、白亜紀に入ると、バリオニクス（イギリス）やイクチオベナートル（ラオス）など、水辺での生活に適応したスピノサウルス科の仲間が登場します。

福井で見つかったスピノサウルス科の化石も、これらと同じ前期白亜紀の地層から産出しており、同様の姿をしていた可能性があります。

やがて後期白亜紀になると、アフリカ北部にスピノサウルスが登場します。その化石は当初エジプトで発見されましたが、第二次世界大戦中に失われ、長らく謎に包まれていました。ところが近年、モロッコで新たな標本が発見され、これまでに知られていなかった部位や、水中生活への適応の証拠などが次々に明らかになってきています。今回の展示では、モロッコ産の新標本や、最新の研究成果を反映した全身復元骨格を通じて、スピノサウルスの全身像に迫っています。

続く第2章では、フクイラプトルが含まれるメガラプトル類にフォーカス





図 1. スピノサウルスの全身復元骨格

しています。発見当初はカルノサウルス類に分類されたフクイラプトルですが、2010年になるとアロサウルス上科の中のメガラプトル類に分類されるようになります。その少し後、2012年にはメガラプトル類がより進化的なティラノサウルス上科に属するという説が唱えられ、現在も議論が続いています。

今回の展示では、フクイラプトルやメガラプトルの全身骨格のほか、タイで発見された最古級のメガラプトル類である、ヴァユラプトルやプーウィアンベナートルなどについても紹介し、その進化史を俯瞰することができます。また、従来メガラプトル類の帰属を巡って議論されてきた、アロサウルス上科とティラノサウルス上科についても紹介し、特に後者については中国で発見されたばかりの新種恐竜「アジアティラヌス」の実物化石を日本で初めて公開しています。



図2. アジアティラヌスの実物化石

第3章では、2023年に新種として命名されたティラノミムス・フクイエンスを含む、「ダチョウ恐竜」ことオルニトミモサウルス類の進化史を紹介しています。オルニトミモサウルス類といえば、素早く走るのに特化した体形をもつガリミムスやオルニトミムス、ストルティオミムスなどが有名です。しかしこのグループには、巨大な

腕と重厚な体つきを誇るデイクエイルスへと連なる系統も含まれており、ティラノミムスはその系統のごく初期の存在であると考えられています。“軽快”と“重厚”という、大きく異なる2つの傾向をもつ進化史について、タイで発見されたキンナリーミムスや、今回世界初公開となるティラノミムスの全身復元骨格、そしてデイクエイルスの分離骨格標本などを交えて紹介しています。

最後となる第4章では、鎌のように巨大な爪を持つことで有名なテリジノサウルスの仲間に着目します。2016年に命名されていたフクイベナートルが、このグループの最も原始的なメンバーである可能性が示されていますが、中国で発見されているベイピャオサウルスの生体復元模型や、アルシャサウルスの全身復元骨格、そして有名なテリジノサウルスの手骨格などを通じて、その進化史全体を俯瞰することができます。

福井の獣脚類4種を軸に展開する今回の展示は、恐竜たちの進化の多様性と、その背景にある環境や適応戦略にも目を向けています。研究の最前線とともに、恐竜たちの「進化の旅路」を辿る体験をお楽しみください。

(服部創紀)

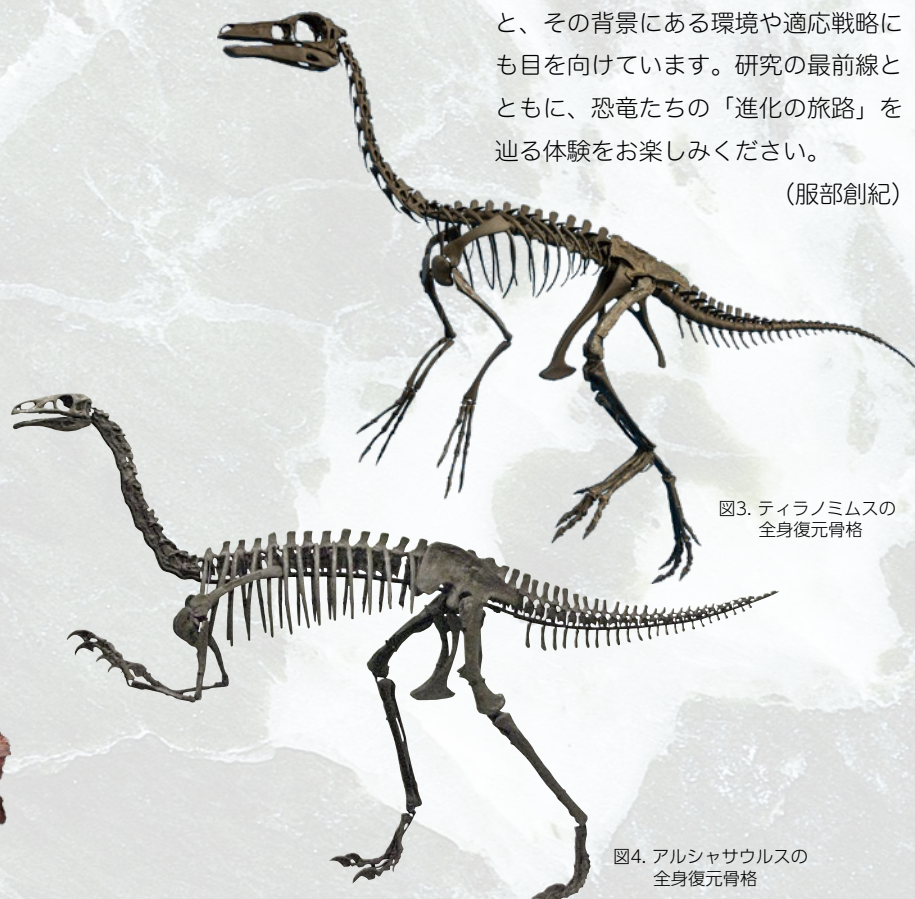


図3. ティラノミムスの全身復元骨格

図4. アルシャサウルスの全身復元骨格





# 福井県立大学 恐竜学部の開設



2025年4月、福井県立大学に、恐竜学部が誕生しました！『恐竜』の名を冠した学部は、世界を見渡しても福井県にしかありません。まさに“恐竜王国福井”にふさわしい、全国的にも、そして国際的にも注目される学部の誕生です。これまで福井県で着実に発展してきた恐竜研究が、ついに高等教育の場に根付いたことは、大きな意味を持つ画期的な出来事と言えるでしょう。

3月20日(木・祝)、新学部のキックオフイベントとして、新入生を招待し、恐竜博物館で講演会が開催されました。トロント大学准教授で、ハドロサウルス類の世界的研究者デイヴィッド・エバンス博士を招待し、「X線CTスキャンが拓く、新時代の恐竜化石研究」と題し、恐竜学研究所の訪問研究員(当時)の多田博士と准教授の今井博士を加え、デジタル技術を利用した最新研究について紹介していただきました。

その後、恐竜博物館内にある恐竜学部の「オープンラボ」にて、3Dスキャナを利用したティラノサウルスの頭骨のスキャンやバーチャル空間でのフクイラプトル全身復元骨格の組み上げ体験を実施しました。また、同時に、カナダのロイヤル・オンタリオ博物館で化石クリーニングなどを行う技術官である杉本志野氏により、外国で専門的な技術者として働くキャリアの



エバンス博士の講義風景



全員集合写真

解説を行なっていただきました。新入生たちは、研究以外のことで海外で恐竜に関わる仕事をするスペシャリストの話を熱心に聞いていました。



体験中の学生

4月7日、いよいよ入学式を迎えました。午前中に永平寺キャンパスで大学全体の入学式が行われた後、恐竜学部の新入生は午後から博物館へ移動し、恐竜学部の入学セレモニーに臨みました。セレモニーの冒頭では、講堂にて、福井県の恐竜研究の礎を築き、学部設立の契機となった東洋一名誉教授(恐竜博物館 名誉顧問)が登壇。新入生34名に向けて、「恐竜を学ぶ、だけではなく、恐竜で学ぶことが大切です」と、熱いエールを送っていただきました。恐竜学とは、恐竜そのもののだけを扱う学問ではありません。恐竜

を手がかりに、幅広い視点を持ち、多様な世界を見つけてほしいと思います。



東名誉教授の登壇

本学部では、恐竜を出発点としながら、生命科学にとどまらず、生物多様性、地球環境、さらには防災といった現代社会の課題にも学びを広げることを期待しています。そして将来的には、学術研究だけでなく、教育・文化・観光など多様な分野で活躍できる人材へと成長してほしいと考えています。研究だけではなく、それに関係する技術や復元図を描くアート、展示デザインなどにも可能性を見出し、そのような機会を積極的に提供していきたいと思っています。(柴田正輝)



# 大阪・関西万博「恐竜王国福井」



大阪・関西万博



関西パビリオンの外観

福井県は大阪・関西万博の関西パビリオンに「恐竜王国福井 DINOSAUR KINGDOM FUKUI」を出展しています。大阪・関西万博は4月13日(日)～10月13日(月)まで大阪・夢洲<sup>ゆめしま</sup>で開催される大規模イベントで、世界中の国々が集まって、最新の技術や伝統的な文化を紹介しています。福井県では、キラコンテンツである「恐竜」をテーマとした体験型のゾーンを制作し、福井の魅力を世界へ発信する絶好の機会と捉えています。福井県ゾーンの演出が大変好評で、平日を含め連日行列が絶えないほどの人気となっています。



恐竜王国福井 DINOSAUR KINGDOM FUKUI 開館から3カ月間の体験者数が15万人を突破し、アンケートでも9割以上の方に「福井県ゾーンが面白かった」、「福井県に行ってみたく思った」との回答をいただいております。

福井県ゾーン内には3つのエリアが

あり、「ツアーゲートエリア」では、実物大の肉食恐竜「フクイラプトル」が来場者をお出迎えします。これは恐竜造形家の荒木一成氏による制作で、記念撮影の人気スポットとなっています。化石発掘トンネルをイメージした「発掘体験エリア」では、懐中電灯型のデバイスを壁や天井にかざすことで、フクイラプトルや8月から登場のスピノサウルスなどの化石のバーチャル発掘を体験できます。発掘した頭や足、尻尾などの化石から全身骨格へ復元する映像を通して、恐竜の骨格について学べます。同エリアには、博物館蔵のさわれる「うんこ化石（実物）」も展示しており、SNSなどで話題になっています。最後に、4方向をスクリーンで囲まれたVR映像空間「時空の旅エリア」では、恐竜の世界を体感できます。来場者に襲いかかってくるフクイラプトルや巨大なフクイティタンなど、大迫力のVR映像を通して恐竜の繁栄、絶滅から現代、そして未来へ続く1億2000万年にわたる時空の旅をお楽しみいただけます。福井県ゾーン内の恐竜コンテン

ツに関しては、すべて福井県立恐竜博物館が監修を行いました。



化石発掘トンネルをイメージした「発掘体験エリア」

さらに、7月1日(火)からは県とエステー(株)が新たに企画・開発した「恐竜時代のかおり」を体験いただけます。万博会場で、今しか体験できない「見て」、「聴いて」、「嗅いで」、「触れる」恐竜の展示をぜひご堪能ください。

(福井県誘客推進課 尾崎由梨)



VR映像空間「時空の旅エリア」



# 全球凍結：極度の環境変動、生命史へのインパクトを探る

研究員 静谷 あてな

恐竜たちが登場するよりずっと昔の先カンブリア時代、地球はとてつもない氷河期を経験しました。極域から赤道付近まで地球のほぼ全体が氷床に覆われるというもので、「全球凍結」あるいは「スノーボールアース（雪玉の地球）」と呼ばれています。全球凍結は先カンブリア時代のうちに～約22億年前、～約6億5900万年前、～約6億3600万年前の少なくとも3回起きたとされており、またその発生は地球の環境や生命進化に大きな影響を与えたと考えられ、様々な分野から研究が進められてきました。

全球凍結説がおおよそ確立したのは90年代です。それまで、全球凍結というのは地球の気候モデルにおける“机上の空論”でした。赤道域まで凍ってしまうような氷河期というのは理論的には起こりうる状態ではあるものの、一度訪れれば地球がその状態から抜け出すのは困難で、現在の地球が凍りついていない以上、過去にそんなことが起きたはずがないと考えられていたのです。

一方、先カンブリア時代の地層の中には、当時赤道域に位置していたはずなのに、何故か氷河のはたらきによってできたと思われられない地層（氷成堆積物）があることが知られていました。さらに奇妙なことに、氷成堆積物の真上には、ふつう熱帯～亜熱帯の環境を示すはずの炭酸塩岩が堆積していたのです。この氷成堆積物と炭酸塩岩の組み合わせはかなり広範囲で見られ、何か世界的に共通した仕組みでできたものだと推定されました。これを説明するために様々な仮説が発表されてきましたが、最終的に広く受け入れられたのが、90年代に発表された次

のような全球凍結のプロセスです。

- (1)何らかのきっかけで氷河が極域から拡大し、ある緯度まで達する。
- (2)閾値となる緯度を超えると、氷河によって地球の太陽光の反射率が上がる→地球表面に届く太陽光が減って寒冷化が進行する→氷河が拡大する→地球の太陽光の反射率が上がる…のループになり、氷河が一気に赤道域まで拡大して全球凍結状態になる。
- (3)地球表層は氷に覆われるが、地球深部の火成活動は止まらないので、火山ガスが大気に放出される。火山ガスに含まれる二酸化炭素は、大陸や海が氷に覆われているため、反応・固定されずに大気中に蓄積していく。閾値に達するまで全球凍結状態が数百～数千万年続く。
- (4)二酸化炭素がある濃度まで溜まると、地球は温室効果によって超温暖化状態になり、氷河が一気に融け始める。完全に氷河が無くなるまで約2000年程度の非常に速い変化。
- (5)氷が無くなった大陸では大規模な岩石風化が起き、そこから放出された元素と水に溶けた二酸化炭素が結びついて、海中に大量の炭酸塩として沈殿する。一千万年程度をかけて、これらの大陸風化や炭酸塩沈殿によって大気中の二酸化炭素が消費される。
- (6)温室効果ガスの二酸化炭素がある程度まで減ると、地球は高温状態を脱する。

“机上の空論”全球凍結現象を中心とした、それまでの常識からすると突飛にも聞こえるこの理論によって、赤道域にある氷成堆積物の謎、全球凍結状態から脱出できた不思議、氷成堆積物の後に積もった奇妙な炭酸塩岩などが

うまく解決され、これをベースとして全球凍結についての研究が本格的に始まりました。全球凍結が起きたきっかけは何だったのか、凍結期間はどのくらいだったのか、氷河の厚さや範囲の実態はどうだったのか、気候や海流はどのように変化したのか、生命はどこでどのように生き延びたのか、進化にどんな影響があったのか……この極端な環境変動に関するたくさんの疑問について、現在も活発かつ多角的な議論が続いています。

図1. オーストラリア北西部で見られる、～約6億3600万年前の全球凍結に関連した地層。



氷成堆積物の上位に堆積する炭酸塩岩



氷成堆積

筆者を含む研究グループは、全球凍結に関連して海洋中の生物量や化学環境にどのような変動があったのかを調べてきました。全球凍結が起きた時期にはまだ肉眼サイズの生物は少なく、地層から見つかるのは限定的な顕微鏡サイズの化石（微化石）などで、化石のみから当時の生物の詳しい状況を推測することは困難です。しかし、この

時期に堆積した地層に含まれる元素や分子を分析すると、生物の活動の痕跡が保存されていることがあります。また、そういった「地球化学的分析」からは、海洋中の酸素の量のような環境についての情報を得られることもあります。

研究グループはオーストラリア、中国、オマーンに分布する、～約6億3600万年前の全球凍結（マリノアン氷期）前後の地層について地球化学的分析を行い、時間経過とともに元素の同位体比や分子同士の比率などがどう変わっていったのかを調べることで、各地における当時の生物圏への影響や環境変動を検討しました。結果、全球凍結後に海洋生物の光合成量や海洋中の酸素が各地で増加したことや、少な

くとも中国では炭酸塩岩堆積期間の後期まで光合成量の増加が遅れ、また炭酸塩岩堆積後に真核生物の勢力が拡大したとみられることなどがわかってきています。前述のように、全球凍結は氷床が消えた後も別種の過酷な環境となっていました。大気中に高濃度で蓄積した温室効果ガスによる超高温に加えて、海洋は氷床下にあった高塩分海水と氷床の融水とが混ざらずに層状化し、さらに大規模な岩石風化によって栄養塩が流れ込み富栄養化していたと考えられています。この厳しい環境は、氷河期を生き延びた生物たちの単純な回復ではなく、入れ替わりや進化を促したのかもしれませんが。実際に先行研究では、この地球史上最後の全球凍結の後に後生動物の重要な分岐が

あったことが、分子時計やわずかな化石記録から推測されています。グループの分析結果は、生物や環境の時間変化を詳細に追跡し、全球凍結と進化との関係を研究するための新たな証拠をもたらしました。

全球凍結ははるか太古の先カンブリア時代に起きた現象であるために、その解明にはそもそもの当時の生物量の少なさや保存された証拠の信用性など、より新しい時代の研究とはまた異なる難しさがあります。しかし、今の地球からは想像もできないこのダイナミックな現象は、多くの人々を惹きつけ、好奇心を駆り立てています。今後、学際的な研究によってその実態がより鮮明に解き明かされていくことが期待されます。

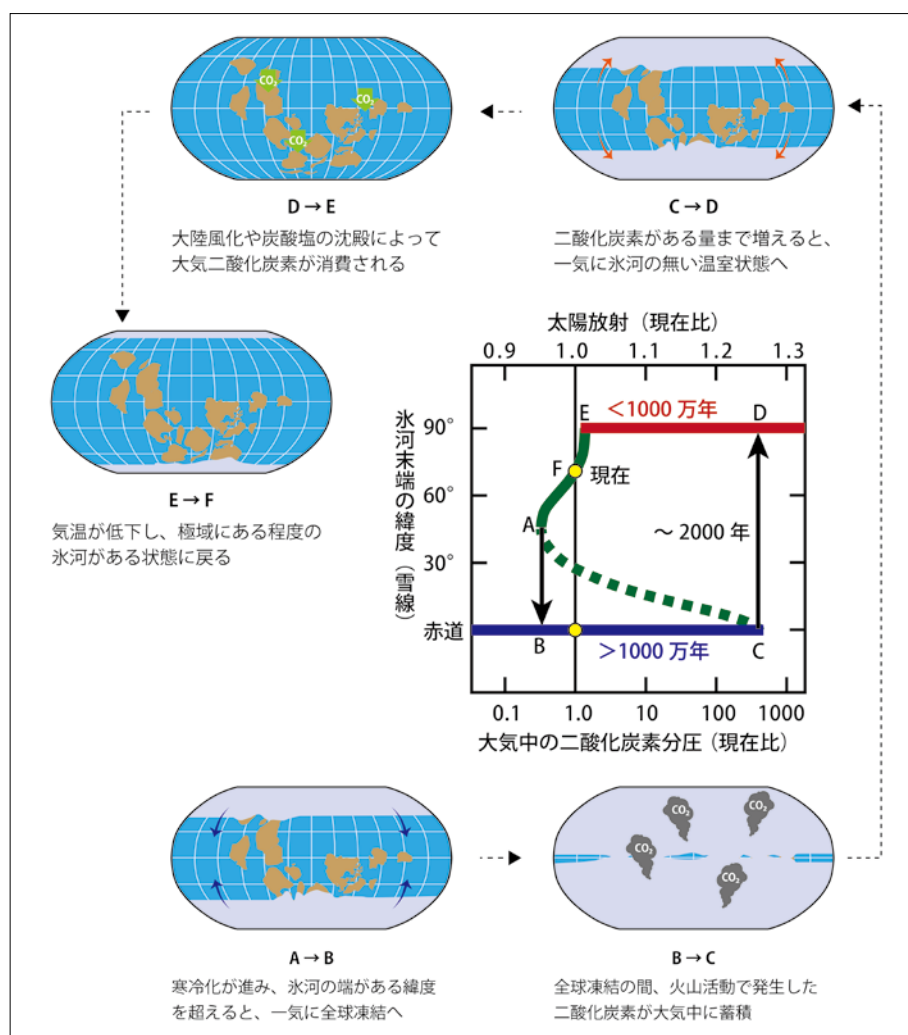


図2. 全球凍結のプロセスを示す一般的なエネルギーバランスモデル (Hoffman et al., 2017より改変)。赤・緑・青の実線は地球で起こりうる安定状態、点線は不安定状態、黄色の丸は現在の太陽・二酸化炭素分圧で起こりうる安定状態、黒い矢印は気候ジャンプを示す。



※行事の日程、内容等につきましては、変更になることがあります。

最新の情報およびこの他の教育普及行事については、恐竜博物館ホームページからご確認ください。<https://www.dinosaur.pref.fukui.jp/event/>



### 特別展講演会

外部講師をお招きし、特別展に関係する恐竜等についてお話しいたします。

場所／講堂  
対象／一般 240名

#### ■スピノサウルス

一白亜紀の失われた巨大恐竜

日時／7月12日(土) 14:00～15:30

講師／ポーツマス大学  
ニザール・イブラヒム 博士

内容／北アフリカで発見されたスピノサウルスは、全長が14メートルに達したとされる最大級の獣脚類です。本講演では、モロッコで講演者が主導する発掘の様子を紹介するとともに、その中で発見されたスピノサウルス化石の研究から明らかにされた、その驚きの姿と生態についてお話します。

#### ■アジアティラノスの発見・研究とその意義

日時／10月25日(土) 14:00～15:30

講師／浙江自然博物院 鄭文傑 博士

内容／昨年に新種として報告され、特別展「獣脚類2025」にて実物化石が展示されるアジアティラノス・シュウイに

ついて、その発見や研究の過程、この種がもつ意義を紹介します。また、中国東南部で発見された恐竜化石を紹介し、中でもアジアティラノスを含むティラノサウルス類についてはその特徴や進化を詳しく解説します。

※申し込み不要です。

※タイトルや日時等は変更になることがあります。

### 特別展関連博物館セミナー

#### ■獣脚類2025

特別展の内容を講義形式で学ぶ講座です。

日時／8月24日(日) 14:00～15:00

場所／研修室

対象／一般 50名程度

講師／当館研究員 服部 創紀

内容／特別展「獣脚類2025 ～「フクイ」から探る恐竜の進化～」をもっと楽しむための見どころや、展示パネルに盛り込まなかったこぼれ話などを紹介します。

※申し込み不要です。

### 特別展ツアー

特別展の内容と展示標本について、展示室内で解説を聞く講座です。

場所／特別展示室

対象／一般 15名(要事前申し込み)

講師／当館研究員 服部 創紀 ほか

- 第1回 7月18日(金) 15:00～16:00
- 第2回 8月29日(金) 15:00～16:00
- 第3回 9月26日(金) 15:00～16:00
- 第4回 11月3日(月祝) 10:00～11:00

※日時は変更になることがあります。

※特別展ツアーは、事前に参加申込が必要です。恐竜博物館ホームページの専用申し込みフォームにて、開催日の約1ヶ月前から受付を開始し、定員に達し次第締め切ります。詳細は恐竜博物館ホームページの「イベントのご案内」をご確認ください。

## 展示解説アプリ、無料でお使いいただけます！

恐竜博物館の展示を解説する展示解説アプリ、大変好評いただいています。音声は日本語、英語、中国語（繁体・簡体）、韓国語のほか、日本語こども向けとして恐竜博士とこどもとのかけ合いでわかりやすく解説している版もあります。これらはもちろん無料で、しかも場所の制限なくお使いいただけます！

AppStore やGooglePlay で専用のアプリをインストールすればお使いいただけますが、データ量が少々ありますので、Wi-Fi のある環境であらかじめダウンロードしてください。どこでも聴くことができますので、展示の予習・復習ができます。音声はスマートフォンを耳に当てて聞くこともできますが、聴き取りやすくするため、イヤホンのご利用をオススメします。

またこのたび、聴覚に障がいのある方が利用できるよう、新たに手話による

動画解説のサービスを開始しました。

ぜひご利用ください！

#### 10 ティラノサウルス



＼こちらから／



X(旧Twitter)にて、最新情報配信中！

ぜひフォローしてください。

<https://x.com/FukuiDinosaurs>



ふくい  
SDGs

