

恐竜 Dinosaurs



恐竜博物館
ニュース

第70号

2023.12.14

福井県立恐竜博物館

特集：新種恐竜ティラノミムス

- 目次 ▼新種恐竜ティラノミムス…2～3
▼リニューアルの見どころ (ミイラ化石ブラキロフォサウルス、北谷ミニジオラマ)…4～5
▼研究員のページ「恐竜の頭の中をのぞく」…6～7 ▼2024年1月～3月催し物案内／展示図録紹介 … 8



新種恐竜

ティラノミムス

福井県勝山市北谷町で発掘された恐竜化石には、オルニトミモサウルス類のものが含まれていることが知られていましたが、近年の発掘調査・研究の進展により、これが新属新種のものであると判明しました。この研究成果をまとめた論文が、9月7日に国際的学術誌「Scientific Reports」に掲載されましたので報告します。

研究の経緯

今からおよそ1億2000万年前（前期白亜紀）の堆積物で構成される手取層群北谷層が露出する、北谷町の恐竜化石発掘現場では、第二次恐竜化石発掘調査中の1998年以降、オルニトミモサウルス類とみられる骨化石が発見されていました。このことについては、2013年6月に記者発表を行っています。しかし、種類を同定できる部位は発見されておらず、詳細は不明でした。ところが、2016年以降の第四次恐竜化石発掘調査で同類の化石がまとまって発見され（2019年3月記者発表）、研究を進めた結果、新属新種であることが明らかになりました。

オルニトミモサウルス類とは？

獣脚類コエルロサウルス類に分類される羽毛恐竜の一群で、原始的なものを除くと、デイノケイルス科とオルニトミムス科に分けられます（図1）。アジアやアメリカなどを中心に、数多くの化石が発見されており、最古記録はアフリカの前期白亜紀のものとなってきました。一般的に、小さな頭、長い首、細長い後肢など、ダチョウによく似た体型をしており、速く走るこ

が得意な恐竜として知られています（図2）。しかし、デイノケイルス科で

は大型化に伴い、走るのが不得意な体つきになっている例もあります。

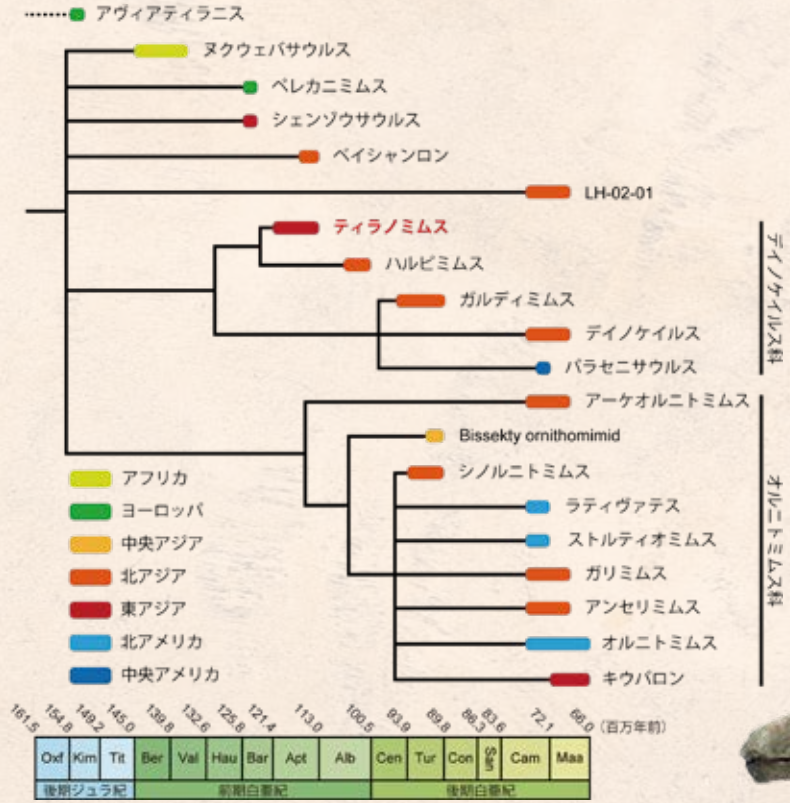


図1. オルニトミモサウルス類の系統図



図2. ティラノミムスの生体復元模型 (制作：荒木一成)

ティラノミムスについて

今回発見されたオルニトミモサウルス類には、*Tyrannomimus fukuensis* (ティラノミムス・フクイエンシス) という学名が与えられました。意味は「福井産の暴君(ティラノ)もどき」です。属名(*Tyrannomimus*)はティラノサウルス上科によく似た腸骨(図3)を持つことに由来するtyranno-(ティラノ:暴君)と、オルニトミモサウルス類に伝統的に付けられているmimus(ミムス:もどき)合わせたもので、種小名(*fukuensis*)は、発見された場所である福井県のfukuiと場所を意味するensisとを合わせたものです。

発見された化石には、頭骨(前頭骨、脳函)、脊椎(胴椎、仙椎、尾椎)、前肢(上腕骨、指骨)、腰帯(腸骨)、後肢(大腿骨、脛骨、中足骨、趾骨)が含まれます(図3)。これらの合計55点の化石は、1個体に由来するものではなく、若干大きさの異なる複数個体のものが混在しています。しかし、既知のオルニトミモサウルス類には見られない上腕骨の小孔(図3)など、独自の特徴が共通して見られることから、すべて同一種かつ新属新種であると判断しました。全体的に全長2メートル前後の個体のものですが、2メートル以上に成長した可能性もあります。

国内のオルニトミモサウルス類の化

石は、少数ながら福井県外でも発見例があります。群馬県神流町に露出する山中層群瀬林層(前期白亜紀)から、脊椎の一部が見つっています。また、熊本県御船町に露出する御船層群上部層(後期白亜紀)からも、尾椎と末節骨が見つっています。しかし、ティラノミムスに含まれる頭骨など多くの部位は国内で初めて発見・報告されたものであり、新種としての報告も日本初です。

学術的な意義

今回の発見に伴い、オルニトミモサウルス類の系統関係を改めて解析したところ、ティラノミムスはデイノケイルス科に含まれることがわかりました(図1)。また、その中でも最も古い存在で、東アジアでは唯一の発見例になることもわかりました。そのため、ティラノミムスはデイノケイルス科の進化史を理解する上でも特に重要な情報を秘めていると考えられます。

学名の由来にもなっている腸骨の垂直稜は、これまでティラノサウルス上科の特徴と考えられてきましたが、今回の研究の中で、ティラノミムスをはじめとする一部のオルニトミモサウルス類にも見られる特徴であることがわかりました。また、ティラノミムスの腸骨は、ポルトガルのジュラ紀の地層(～約1億5250万年前)から発見されたアヴィアティラニス

(*Aviatyrannis jurassica*)に類似しています。アヴィアティラニスは、主に腸骨の特徴からティラノサウルス上科とされていましたが、ティラノミムスとの比較により、オルニトミモサウルス類である可能性が示されました。

オルニトミモサウルス類の最古記録は前期白亜紀(約1億4500万年前～)とされてきたため、上記の発見はアヴィアティラニスの世界最古のオルニトミモサウルス類であるとともに、同グループの出現時期がこれまで考えられていたよりも700万年以上遡ることを意味します。

ティラノミムスの化石は、最も古いものでは1998年に見ついています。それ以降、20年以上にわたって継続的な調査・研究を行ってきたからこそ、新属新種であることがわかり、オルニトミモサウルス類の進化史に関する重要な事実が明らかになりました。今後もこうした活動を続けていくことで、新種発見のみならず、人々の恐竜に対する理解に大きな影響を与えるような大発見にも巡り会えるかもしれません。ご期待下さい。

(服部 創紀)



図3. ティラノミムスの発見部位と骨格の主な特徴

リニューアルの見どころ



その1

ミイラ化石 ブラキロフォサウルス

2000年7月、モンタナ州マルタ(あるいはモールタ)市郊外の農場で発見されたハドロサウルス類は、連結した全身骨格だけでなく、外皮痕が保存されていることで世界的な注目を集めることになりました。

発掘現場近くの崖にあった落書きから“レオナルド”というニックネームが付けられた(本当は、落書きのある崖は発掘現場とは離れているようですが)その恐竜は、その後の調査でほぼ全身が保存された *Brachylophosaurus canadensis* (ブラキロフォサウルス・カナデンシス)であることが明らかになり、その保存状態からギネスブックにも登録されました。



LEONARDOという落書きのある崖

ブラキロフォサウルスは、後期白亜紀(7700万年前)に生息していた草食恐竜で、ハドロサウルス類というグループに属します。大きい個体では11メートルに達しました。名前は、「短い(brachy-)トサカ(lopho)をもつトカゲ」という意味で、鼻骨の平たい板状の部分が、頭蓋の上まで伸びているのが特徴です。

発見された全身骨格の表面の80%以上が、皮膚などの外皮の痕跡で覆わ

れていて、手足の一部や胴体に多角形のうろこ状の構造が残されています。ただ、外皮の痕跡が覆われてしまっているため、骨を直接見ることはできません。尻尾の根元から真ん中ぐらいまでは、発掘される前に消失しています。残されている尻尾も先っぽの部分は欠損しています。

展示では、体の右側が上面になっていますが、発掘された時はこの面が下位になっていました。

展示で見えている面(右側面)には、外皮の痕跡だけでなく、首や肩には盛り上がった筋肉の痕跡ではないか、と考えられている部分や、内臓だと考えられている場所に植物化石の破片が保存されています。

立体的に保存された恐竜の全身骨格化石に皮膚痕などの軟組織が残されているのは非常にめずらしく、エドモントサウルスで3体、鎧竜類で2体が知られているだけです。それだけ貴重化石である“レオナルド”は、アメリカ国外では初公開です。また、実物の恐



ブラキロフォサウルス
(グレートプレーンズ恐竜博物館で撮影)

竜の全身ミイラ化石が常設で展示されるのは日本では初めてです。今後10年間、いつ来館していただいても、レオナルドに会えることができます。

しかし、この貴重な化石、実はまだ研究が進んでいないため、詳しいことがわかっていません。「なぜミイラになったのか?」「外皮にはどのような模様が保存されているのか?」「何が原因で死んだのか?」など、わからないことばかりです。これから研究を進めていき、新事実の解明を行なっていきたいと思っています。

(柴田 正輝)



右側面が上になっている“レオナルド”

その2

隠れた見どころ 北谷ミニジオラマ

今年の7月のリニューアルオープンに際して、スコムスやモノクス、プラテオサウルスなどの全身骨格の追加があり、ティラノサウルスロボット周辺を含めて恐竜に関する展示もかなり充実したものになりましたが、実は福井県の恐竜コーナー向かいにある、北谷ミニジオラマも大きくリニューアルされた展示の一つです。もともとは丘の上にいるフクイラトルが下にいるフクイサウルスの群れの様子を伺うといった構図で、描かれている恐竜も竜脚類など一部でしたが、現在までの間に北谷の恐竜化石発掘現場で発見された恐竜は8種類（鳥を含めると9種類）となり、大幅に情報を更新する必要ができました。もうすでにお越しになられた方は、以前とは大きく変わったことに気が付かれた方も多いかもしれませんが、その新たなジオラマについてご紹介します（写真1）。

ここでは大きく3つの場面（手前の復元模型・奥の復元模型・壁画の恐竜たち）が表現されています。まず手前でみられるのが、フクイプテリクス（鳥類）が倒木の上にいる哺乳類を

襲おうと木から飛び降りるところを、左側にいるフクイラトルが様子伺っている場面です。その動きはこのジオラマを見た方はすぐに気が付くかもしれませんが、実はよくみるとフクイプテリクスに狙われている哺乳類も何かを狙っているのがわかるかと思えます。さて、それは何でしょうか。とても小さすぎて写真ではわからないのですが、実は倒木の上にいるゴキブリを狙っているのです。なぜゴキブリなのかというと、発掘現場からは2種の新種を含めて4種（北谷層では5種類）ゴキブリの化石が見つかっています。その中の一種類のゴキブリを復元したもので、翅にある翅脈も化石から忠実に再現しております。見てみたところで翅脈が見えるわけではありませんが、細部にまで研究員がこだわった展示です。ぜひともゴキブリがいるところを展示室で確認してみてください。

次に奥でみられるのが、フクイラトルがフクイサウルスの群れから遅れた幼体のフクイサウルスを追いかけるところを、オルニトミモサウルス類（今年の9月に新種として発表されたティラノミムス）が様子伺っている場面です。フクイサウルスも成体と幼体では体の形や色も若干違いますが、

そこもじっくりみてもらえば面白いかと思えます。

また、ジオラマの壁にはその他の恐竜やワニ、カメを描いています。これも気が付くかどうかといった大きさですが、カメがどこにいるかも、ぜひ探してみてください。いくつか変わったところを挙げてきましたが、最後に1つ、ここで紹介しないと本当に誰も気が付かないのではと思う展示をご紹介します。それはブラキフィルムといった針葉樹の仲間の葉と枝を復元したもので、ジオラマ左上の部分にこっそり追加しています（写真2）。展示としては小さいものですが、長年の発掘調査で分かってきたことをこのミニジオラマに集約しており、研究員のこだわりが詰まった隠れたみどころなんです。



写真2 ブラキフィルム復元模型

（湯川 弘一）



写真1 新しくなった北谷ミニジオラマ

恐竜の頭の中をのぞく

研究員 河部 壮一郎

頭骨の中に残された空洞を調べると…

脳などの軟組織は基本的に化石として保存されることはないため、恐竜などの絶滅動物の脳を直接観察することはできません。しかし、頭蓋腔、つまり頭骨の中にある脳の収まっている空洞の容積を計測したり、型取りをしたりすることで、おおよその脳形態に関する情報を化石動物からも得ることができる場合があります。この頭蓋腔の型を脳エンドキャストと呼びます。

CTスキャン技術が発達する以前は、化石を切断するなどして頭蓋腔を直接観察することがよくありました。また、頭蓋腔内にラバーなどを流しこみ、脳エンドキャストを作ることもあります。あるいは、頭蓋腔にたまった堆積物がその周りを覆っていた骨から外れることで天然のエンドキャストとして見つかる場合もあり、このような標本が恐竜の神経学的研究の発展に大きく貢献してきました。

恐竜神経学のはじまり

外科医のジョン・ハルク（1830～1895）が1871年にイグアノドン類の脳函（脳を囲っている骨のこと）の内側について記載したのが、恐竜の脳に関する研究のはじまりです。この脳函化石は1869年にイギリスのワイト島で見つかったもので、当初はイグアノドンのものと同定されていましたが、今日ではマンテリサウルスのものであるとされています。脳函を正中で切り、その中に見える頭蓋腔を直接観察できるようになっています（図1）。これにより、脳全体の形状を詳細に把握することができ、イグアノドン類の脳はワニのように直線的な形でありながら、恐竜の中では比較的大きな大脳を有していたことがわかりました。

この標本はイギリス、ロンドンの大英自然史博物館で見ることが出来ます。また、この標本のレプリカは恐竜博物館の常設展示にもあるので是非見つけてみてください。

CTスキャンと恐竜神経学の発展

このように、恐竜の脳を調べるには脳函の中を見るのが重要であることはおわかり頂けたと思います。しかし、マンテリサウルスの脳函の研究のように、いつも標本を切断するわけにはいきません。そこで、近年用いられてきているのがCTスキャンの技術です。CTスキャンを行えば、X線を用いて化石を切断することなく頭骨内部の構造を観察できるからです。

CTスキャンを用いた恐竜の神経学的研究は2000年前後から始まりました。その中でも象徴的な研究が、2000年にクリストファー・ブローシューが行ったものです。彼は、初めてティラノサウルス頭骨をCTスキャンし、ティラノサウルスの脳について多くのことを明らかにしました（図2）。この時用いられた標本はアメリカ、シカゴのフィールド自然史博物館に収蔵されているFMNH PR 2081という標本番号のもので、通称スーと呼



◀図1 マンテリサウルスの脳函切断標本と脳エンドキャスト



▲図2 ティラノサウルス頭骨のCTスキャンデータから作成した頭骨と脳エンドキャストのCGモデル (MorphoSource:10.17602/M2/M366912で公開されているデータを元に作図)

ばれている有名なものです。これ以降、恐竜の脳研究はCTスキャナを使うことが主流となっていきました。

脳だけでなく、耳の奥にある器官である内耳や、神経や血管の通っていた管構造もCTスキャンにより観察することができます。恐竜博物館にはティラノサウルス下顎の実物化石がありますが、私たちはこれをCTスキャンし内部の構造を観察しました。その結果、複雑に枝分かれをした神経が密にティラノサウルスの下顎には存在していたことがわかりました。このような神経が存在することは、ティラノサウルスの下顎には鋭い触覚があった可能性を示す結果となりました。

フクイベナートルの脳

最近までは、日本から見つかった恐竜頭骨を用いたCTスキャンによる解析はほとんど行われていませんでした。それは解析を行えるだけ保存状態の良い化石が日本からはなかなか発掘されていなかったということに起因します。しかし、福井県産恐竜であるフクイベナートル・パラドクスでは保存状態のよい脳函化石が見つかっていて、CTスキャン技術を用いて内部構造の詳細な観察を行うことができました。

フクイベナートルは、全身骨格の約7割が保存されていて、日本で見つかった恐竜の中でも極めて保存状態のよいものの一つです。上述のように脳函やその周辺の骨もまともに見つかったことから、CTスキャンを行い、脳や内耳の構造を明らかにすることができました(図3)。その結果、脳の大きさは一般的な獣脚類の中ではあまり大きくないことがわかりました。また、フクイベナートルは原始的なテリジノサウルス類に位置づけられる恐竜ですが、フクイベナートル以外の進化的テリジノサウルス類も同様に脳があまり大きくありません。つまり、テリジノサウルス類はその進化の

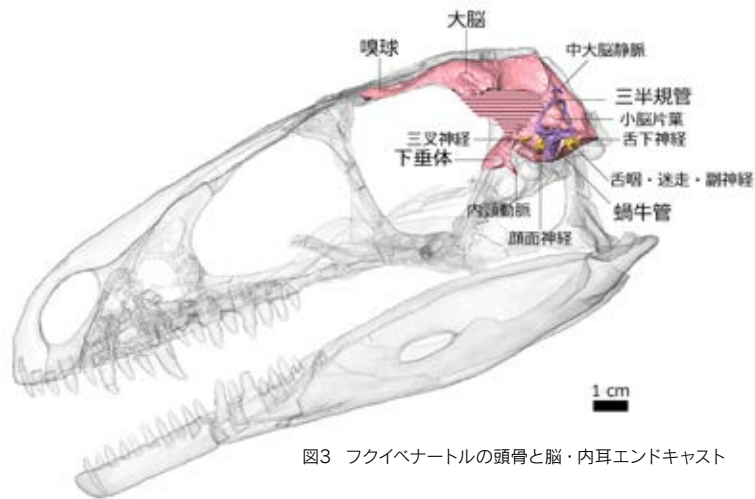


図3 フクイベナートルの頭骨と脳・内耳エンドキャスト

初期段階から小さな脳をしていたということがわかってきたのです。

嗅覚情報を処理する領域である嗅球という部位の大きさを調べたところ、フクイベナートルのものは、他の獣脚類と比較して極めて大きいことがわかりました。嗅球が大きいことで知られるティラノサウルスと比較してもかなり大きく、フクイベナートルの嗅覚が発達していたことがここから推測できます。テリジノサウルス類は獣脚類でありながら、草食性に進化した恐竜です。テリジノサウルス類に関しては以前から、草食性の動物としては鋭い嗅覚を持っていた可能性が指摘されてきました。しかしそれでも獣脚類全体で見れば平均的あるいはそれより少し小さいくらいです。これらのことを考えると、テリジノサウルス類は原始的な特徴として大きな嗅球を有してはいましたが、肉食から草食へと食性が変化したことによってその大きさは祖先よりは小さくなっていったようです。

フクイベナートルの内耳

次は内耳についてです。内耳は、脳と共に解析されることの多い感覚器の一つです。音は空気の振動として、鼓膜から耳小骨を通り、さらに奥の内耳へ伝わります。振動はさらには内耳下半分にあたる蝸牛管へ伝わっていき、最終的に電気信号に変換され脳に至ります。内耳が収まっている骨は化石化しやすいため、恐竜などの研究では、これを解析することで聴覚に関する情

報を得ることができるのです。

一方で、内耳の上半分は平衡覚をつかさどる三半規管で占められています。三半規管は頭部や身体の回転、速度を認知するところであることから、恐竜の生息環境や移動様式に関する推論によく用いられています。

フクイベナートルの内耳形態はほぼ完全な状態で復元することができ、蝸牛管と三半規管の様々な計測を行うことができました。蝸牛管の長さから、その恐竜が聞くことの得意だった音域をある程度推定することが可能なのですが、フクイベナートルの場合、恐竜としては比較的広い音域を聞くことができていたようです。また三半規管の形状は、頭部の制御機構と深く関わっていることが知られていることから、その形状を解析することで恐竜の運動能力の推定に役立ちます。フクイベナートルの三半規管は恐竜の中でもよく発達していることから、この恐竜は頭部や頸部の制御能力が高かったことが推測されました。

フクイベナートルの生態

これらのことをまとめてみると、フクイベナートルが鋭い嗅覚と聴力をいかしてすばしっこく昆虫などを追って、大きな河川沿いの植物が茂っている中を走り回っていた様子を描くことができます。恐竜の神経学的研究によって、このように恐竜の生態をより詳細に解明できるのです。

博物館学びの講座

ご案内

2024年1月～3月

※一部の講座は、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、開催日の一ヶ月前から受付を開始し、締切日や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」(https://www.dinosaur.pref.fukui.jp/event/)をご確認ください。
※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。



ジオパークセミナー

日時/3月17日(日) 14:00～15:30
講師/恐竜深谷ふくい勝山ジオパーク推進協議会 町澄秋氏
場所/研修室
対象/一般 50名程度
※内容等の詳細は、恐竜博物館ホームページからご確認ください(2月1日より掲載いたします)。

博物館セミナー

対象/一般 50名程度
場所/研修室
■新種物語—ロード・オブ・ザ・シンシュー
日時/1月14日(日) 14:00～15:30
講師/安里 開士
内容/新種が見つかる瞬間—そこでは、研究者の喜びと苦悩で満ち溢れた、研究のドラマが繰り広げられています。これまでに10種の貝化石の新種を見つけ、命名してきた研究員が、当時の発見秘話を振り返りながら、興奮と驚きの新種発見の世界へ誘います。

新しい恐竜学：バーチャル恐竜理科室

日時/2月4日(日) 14:00～15:30
講師/今井 拓哉
内容/恐竜学は最新の技術によって進化し続けています。そういった技術の一つがバーチャル技術であり、VRやARを使って、その場に実際には存在しない恐竜やその骨格を観察し、学び、楽しむことができます。このセミナーでは、そういったバーチャル技術を活用した恐竜学と、その成果の一つである「バーチャル恐竜理科室」について紹介します。

生きた化石といわれる植物たち

日時/2月25日(日) 14:00～15:30
講師/湯川 弘一
内容/イチョウやソテツなど、生きた化石といわれるものは、私たちの身近で見られる植物でも多く存在します。ではそういった植物はいつ出現したのか、当時はどのような特徴を持っていたのかを恐竜時代にはすでに存在していた仲間を中心に紹介していきたいと思ひます。

博物館自然教室

対象/小学生の親子 12組
場所/実習室など
■なぞの恐竜を研究しよう
日時/1月21日(日) 14:00～15:30
講師/関谷 透
内容/博物館の恐竜は全身が復元されていますが、発掘現場では体の一部しか見つからないことが多いです。部分的な標本から、どんな恐竜の、どの部分の骨なのか、一緒に考えてみましょう。博物館の展示の中にヒントがかかれています。

カメの甲羅をしらべよう

日時/2月12日(月・祝) 14:00～15:30
講師/園田 哲平
内容/身近なカメ類の骨格標本を観察しながら、約2億年前から姿を大きく変えずに生き抜いてきたカメ類の甲羅のしくみや進化の不思議を学びます。

肉食獣の歯をくらべてみよう

日時/3月3日(日) 14:00～15:30
講師/宮田 和周
内容/肉を食べる動物には歯に大きな特徴があります。食肉類の上下の歯のレプリカを作り、どの歯で骨や肉をかみ切ったり、かみ砕いているのかをクイズ形式で調べてみます。

貝を観察しようV～新生代の貝化石～

日時/3月24日(日) 14:00～15:30
講師/中山 健太郎
内容/今年の「貝を観察しよう」第五弾は新生代の貝化石を観察します。上手にクリーニングして、実際に研究者が読んでいる論文を参考に找つけた貝化石の名前を同定してみましょう。

子ども工作教室

対象/4歳～小学生の親子 12組
場所/実習室
■石で恐竜の絵をかこう！
日時/1月28日(日) 14:00～15:30
講師/小泉 早千穂
内容/みちばたにあるやわらかい石で、コンクリートのじめんに絵をかいたことはありませんか？なぜ石でかけるのか、どんな石でもかけるのか。石のふしぎにふれながら、石でこくぼんに恐竜の絵をかいてみましょう！
■ゴムはんこで恐竜ハンカチをつくろう！
日時/2月18日(日) 14:00～15:30
講師/蘇 綾
内容/恐竜博物館に展示されている恐竜を中心とした、恐竜時代の生き物たちのゴムはんこを使って、自分だけのハンカチを作ろう！自分の名前が刻印されたオリジナル恐竜はんこを作ることできます！
■恐竜の足跡を残せ！！
日時/3月10日(日) 14:00～15:30
講師/松下 准城
内容/恐竜の足ってどんなかたちをしていたのだろう？みんなの足とくらべてみよう。恐竜缶ぼっくりも作るよ。

Dinosaurs 恐竜博物館 コーエス 第70号 (第24巻) 発行日: 令和5年12月14日発行
発行: 福井県立恐竜博物館 〒911-8601 福井県勝山市和園町寺尾51-11
印刷: 河和田屋印刷株式会社

TEL: 0776-88-0001(代) URL: https://www.dinosaur.pref.fukui.jp/
FAX: 0779-88-8700

福井県立恐竜博物館
展示図録

販売中

常設展示のリニューアルにあわせ、従来の展示解説書をリニューアルしました。新しく展示に加わった恐竜骨格などの標本を追加するとともに、最新の研究を反映し解説文も一新しました。また、恐竜や地質学への理解をより深めていただくために、展示にはない解説や図版を載せているところもあります。情報量は増やしつつ、軽くて長時間持ちやすい冊子に仕上げました。子どもから大人まで楽しめる、恐竜博物館の魅力が凝縮された一冊です。



A4 148ページ オールカラー
1,600円

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

