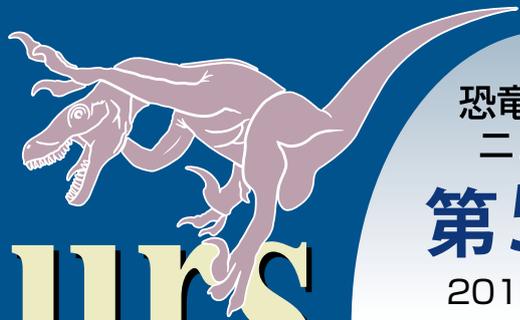


恐竜 Dinosaurs



恐竜博物館
ニュース

第58号

2019.12.26

福井県立恐竜博物館

原始的な福井の翼 — フクイプテリクス・プリマー —

- 目次 ▼原始的な福井の翼 —フクイプテリクス・プリマー…2～3
▼発掘調査で大発見をする方法 —地道な作業が生み出す偶然— …4～5
▼研究員のページ「足跡から分かる恐竜の世界」…6～7 ▼2020年1月～3月催し物案内 …8



プロバクトロサウルスの一種

Probactrosaurus sp.

鳥盤目 鳥脚亜目 イグアノドン類
白亜紀前期
中国 内モンゴル自治区



原始的な福井の翼

経緯

2013年8月、恐竜博物館が実施する第四次北谷恐竜化石発掘調査において、国内最古となる一体分のまとまった状態の鳥類骨格化石が発見されました(図1)。福井県立大学恐竜学研究所と恐竜博物館、そして中国科学院古脊椎動物古人類学研究所の共同研究の結果、この化石が新属新種の鳥類であり、前期白亜紀の種としては最も原始的であることが判明しました。この研究成果が2019年11月15日、国際学術雑誌に掲載され、フクイプテリクス・プリマの学名が与えられました。



骨格産状

学術的な意義

鳥類は、後期ジュラ紀(約1億5000万年前)にアーケオプテリクス(始祖鳥)が出現した後に多様化し、前期白亜紀(約1億4500万年~1億年前)の地層からは60以上の種が知られています。しかし、これら前期白亜紀の鳥類は、9割以上が中国東北部から発見されているものであり、当時の地球全体における鳥類の進化や生態に関する理解は限定的でした。

フクイプテリクスは、発見当初から中国東北部以外の地域から産出した非常に保存状態の良い鳥類の化石とし



産状模式図

て、前期白亜紀における鳥類の進化や生態を解明する手掛かりとして注目されていました。今回の研究の結果、フクイプテリクスには、他の鳥類に見られない、神経棘の名残が見られる特徴的な尾端骨(癒合し、短く棒状になった尾)などが存在することから、これまで知られていなかった新属新種の鳥類であることが判明しました(図2)。またフクイプテリクスは現代の鳥類と同じく尾端骨を備える一方、四肢には鳥類の祖先である羽毛恐竜と共通する点を多く持つなど、鳥類としては極めて原始的だったことがわかっています。さらに、骨組織の研究により、発見されたフクイプテリクスは一歳未満で、成熟しつつある若い個体だと判明しました。

フクイプテリクスと他の化石鳥類の系統関係を解析したところ、フクイプテリクスが前期白亜紀の鳥類としては最も原始的であることがわかりました(図3)。フクイプテリクスが属する前期白亜紀の原始的な鳥翼類は、これまで中国東北部の寒冷な湖沼だった

図1. フクイプテリクスの骨格の産状とその模式図。

掲載雑誌

Communications Biology (Nature Publishing Group社発行)

タイトル: An unusual bird (Theropoda, Avialae) from the Early Cretaceous of Japan suggests complex evolutionary history of basal birds

【特異な前期白亜紀の日本産鳥類(獣脚亜目鳥翼類)によって示唆される、基盤的鳥類における複雑な進化の歴史】

著者名: 今井拓哉・東 洋一・河部壮一郎・柴田正輝・宮田和周・王敏・周忠和

学名の由来

フクイプテリクス・プリマ (*Fukuipteryx prima*): Fukui = 福井, pteryx = 翼, prima = 原始的な

化石について

産地: 福井県勝山市 北谷恐竜発掘現場

時代: 前期白亜紀(約1億2000万年前)

地層: 手取層群北谷層

分類: 鳥翼類(化石及び現在の鳥類を含む広義の鳥類)

部位: 上角骨、頸椎、胸椎、仙椎、尾椎、尾端骨、鳥口骨、叉骨、腸骨、上腕骨、尺骨、橈骨、中手骨、指骨、大腿骨、脛骨、中足骨など、計45点

翼開長: 約50cm

フクイプテリクス・プリマ

場所でしか発見されておらず、このグループがそういった環境にしか生息しなかったという説もありました。しかし、当時は温暖な河川地域だった福井県勝山市からフクイプテリクスが産出したことから、原始的な鳥翼類がより幅広い環境に適応していたことがわかりました。

今回の研究により、福井県には世界的にも極めて原始的な鳥類が生息し、他の恐竜と共存していたことが明らかになりました。北谷恐竜発掘現場からは鳥類の足跡や卵殻の化石も発見されていることから、福井県は恐竜時代の鳥類の進化を解き明かすうえで重要な場所の一つであると言えます。

(今井 拓哉)

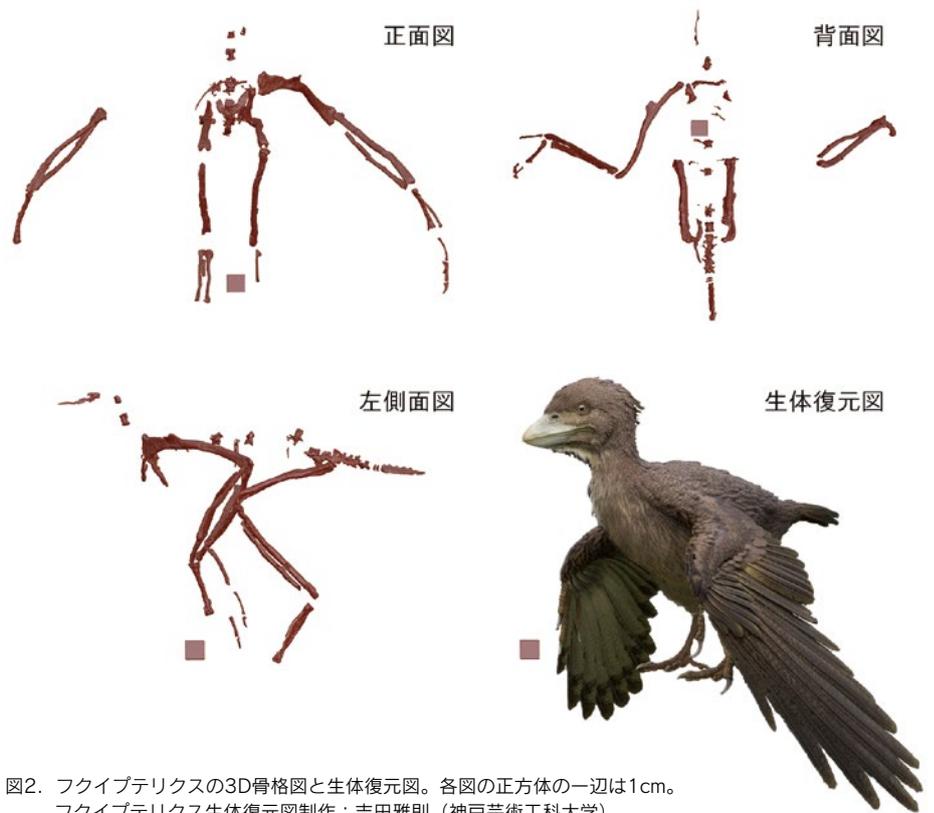


図2. フクイプテリクスの3D骨格図と生体復元図。各図の正方体の一辺は1cm。フクイプテリクス生体復元図制作：吉田雅則（神戸芸術工科大学）。

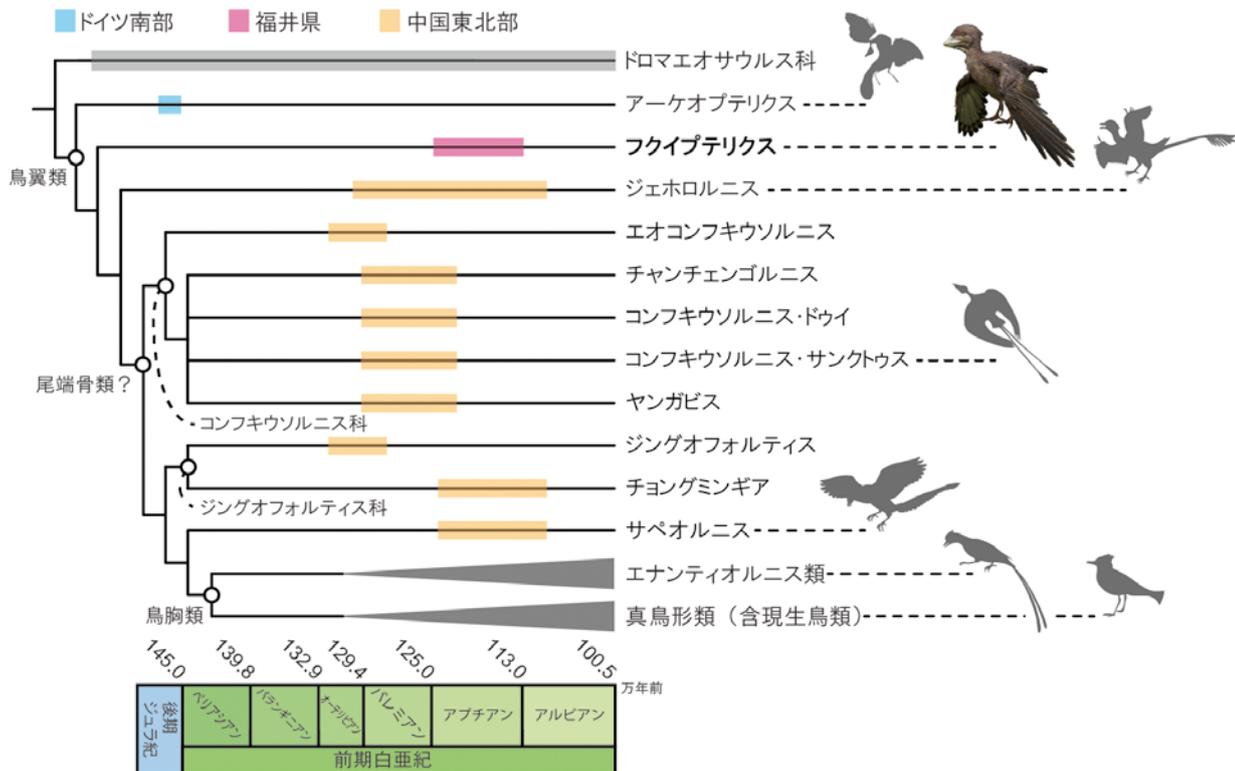


図3. フクイプテリクスと他の原始的な鳥類の系統関係。フクイプテリクスが前期白亜紀の鳥類では最も原始的なことがわかります。フクイプテリクス生体復元図制作：吉田雅則（神戸芸術工科大学）。

発掘調査で

大発見する

恐竜博物館では、1989年から福井県で恐竜化石発掘調査を行っており、今年で30年目です。恐竜博物館建設時に、一時的に調査は中断されましたが、2007年の第三次調査開始からは、クリーニング期間も含めて継続的に発掘調査を行なっています。

発掘調査現場は、勝山市北谷町にあり、前期白亜紀の北谷層という地層が分布しています。北谷層は、約1億2000万年前の河川とその周辺の堆積物です。そこで生活していた二枚貝や巻貝、昆虫類をはじめ、植物化石や脊椎動物化石が数多く発見されています。

どのようにしてこれらの化石は発見されるのでしょうか？発掘現場の全ての岩石から発見されるわけではありません。地層によって、産出する化石は違います。骨化石が、比較的多く見つかる骨化石含有層があれば、植物化石が豊富に含まれている

地層や全く化石が出ない地層もあります。

長年、発掘調査を行っていて、いつも驚かされるのが、化石が全く見つからないとされてきた地層から、非常に珍しい保存状態の良い化石が発見されることです。私は今まで、2回遭遇したことがあります。

1. フクイティタンとの遭遇

2007年、第三次恐竜化石発掘調査開始直前の7月4日でした。骨化石密集層より上にある地層を重機掘削する作業を行なっていました。発掘現場の担当であったため、調査開始前でも、重機での作業状況の確認のためほぼ毎日現場に足を運んでいました。

その日は、小雨が降っており、私が到着した時は、重機も所用で可動していませんでした。大きな岩石が転がっていましたが、植物化石の破

片も含まれていないような岩石。化石発見の期待は持てません。すぐに戻ろうかと思いましたが、念のため確認しておこうと、掘り出されている大きな岩石が転がっている場所まで進みました（写真1）。

そしてその裏を見てみてビックリ。焦茶色の大きな物体が白い岩石から顔を覗かせていたのです。近づいて、確認してみると、骨化石であることが判明（写真2）。さらにその露出の延長を見ていると、骨の形をした丸みがあり、この化石が90cm近くあるこの地層から見つかった最大の恐竜化石であることが判明しました。

その後、この地層は丁寧に調査され、フクイティタンという学名をつけることができるほどたくさんの骨化石を集めることができました。

2. フクイプテリクス、遅れた発見

第四次恐竜化石発掘調査では、第三次調査の発見を受けて、発掘現場の上の方の地層から丁寧に調べていくことになりました。その結果、意識されていなかった層準から大型の二枚貝や脊椎動物化石を発見しました。

少しずつ、下位へ移動していき、2013年には、フクイティタンが発見された地層と同じ地層に到達しました。もちろん、化石が何も入っていない地層。忍耐の毎日でした。この地層で発見される骨化石は、他の地層と違い、骨化石周辺が薄い紫色になっていることがあります。重機



写真1 フクイティタンの上腕骨発見直前の露頭。撮影時にはまだその存在を知らない。

方法 — 地道な作業が生み出す偶然 —



写真2 上腕骨化石を発見した直後（写真1を撮影した10分ほど後）。黒っぽいのが露出している化石です。

のそばにいた関谷研究員にそのことを伝え、2人で、黙々と重機が掘り出した岩石をチェックしていました。

8月の暑い日中。化石も出ず、集中力が切れそうになったとき、関谷研究員が「これどうしますか?」と緑色の岩石の中に薄い紫色の小さな点が2点ほど見える岩石を私に見せてくれました。骨化石かどうか疑っていました。が、何も出ない岩石の調査。少しは岩石を採集しておくかと思い、博物館へ持ち帰るように伝えました。

博物館では、重要な化石からクリーニング作業に回されます。しかし、この「薄紫色の点」のある岩石は、重要とは判断されず、クリーニングは後回しになっていました。

ある時、クリーニング室へ行き、何気にスタッフが作業している化石を

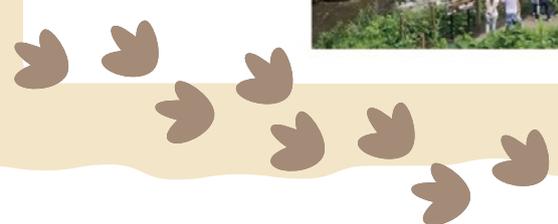
見てびっくり。緑色の岩石に様々な形をした骨化石が密集していたのです（詳細は2ページからの今井研究員の報告をご覧ください）。その時は、小さな獣脚類の化石ではないかと思っていました。

そこで、偶然にも博物館にいた北米の小型獣脚類の研究者に見てもらったところ「鳥の化石のように見える」と。そこから、鳥類化石としての研究が始まりました。

このように、大きな発見は、継続的に行う調査の中での偶然の重なりによってもたらされているのです。

福井県の恐竜化石発掘現場は、1カ所で30年間調査を続けている世界的に見ても稀有な恐竜化石発掘現場です。そこから発見された様々な化石は、恐竜時代のある1地点で生活していた生物の「スナップショット」を提供してくれています。まだまだこれからも、この「スナップショット」に隠れている未知なる生物を明らかにするため、発掘調査を続けていきたいと思います。

(柴田 正輝)



足跡から分かる恐竜の世界

研究員 築地 祐太

生物の化石でよくイメージされるのは骨や歯、殻の化石といった「体化石」だと思いが、生物が活動した痕跡が地層中に保存されることもあります。それらは「生痕化石」と呼ばれており、恐竜の生痕化石の中で最もたくさん見つかるのが「足跡化石」です。

恐竜の足跡化石はどのようにして残されるのでしょうか。まず、水分を含んだ柔らかい砂や泥の上を恐竜が歩いたり走ったりした時に足跡が残されます。この時、足跡が残された場所が乾燥して硬くなる、堆積物が足跡をゆっくり覆っていく、といった条件が重なって足跡が地層中に保存されることがあります。そして、地殻変動や侵食作用によって覆われた足跡が再び露出することで、私たちは足跡化石を見つけ

ることができるのです。この時、地層面に残された足跡の雌型をナチュラル・プリントと言ひ、足跡を充填した堆積物が天然の雄型として残ったものをナチュラル・キャストと言ひます。

恐竜の足跡化石からどのようなことが分かるのでしょうか。アメリカ・テキサス州から多数の大型四足歩行の恐竜の足跡が見つかりました。足跡の形や大きさから竜脚類のものと考えられています。興味深いのは、同じ形でも大きさの異なる足跡が同じ方向に向かって進んでいたことです。さらに、小さい足跡は大きい足跡の間に挟まれていました。このことから、竜脚類の中には年齢の異なる個体で構成された群れを作り、大人が子どもを外敵から守るようして行動していた種がいた

ことがわかりました。

また、連続した足跡の歩幅や足跡の大きさが分かれば、その足跡を残した恐竜のおおよその速度を計算することもできます。アメリカ・コロラド州の竜脚類の足跡化石の場合、歩幅の小さい個体の速度に大きい個体が速度を合わせて歩いていたと推測されています。このように、足跡化石からは恐竜の行動や社会性などを知ることができるのです。

さらに、当時の生態系を復元する際にも、恐竜の足跡化石は有益な情報をもたらしてくれます。例えば、カナダ・ブリティッシュコロンビア州、中国・四川省や山東省の前期白亜紀の地層からは恐竜の体化石があまり産出しないのに対し、おびただしい数の恐竜の

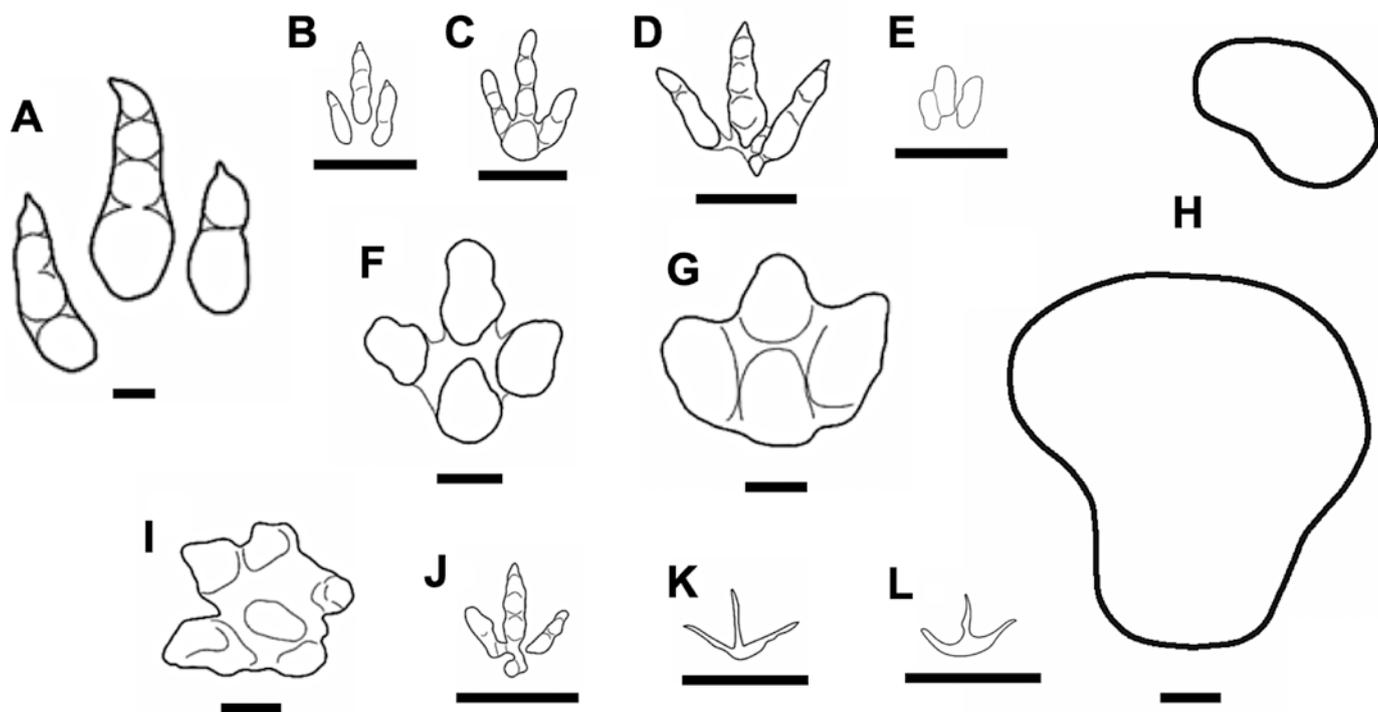


図1. 勝山市北谷町の恐竜化石発掘現場から産出した恐竜の足跡化石。
 (A-E) 獣脚類, (F-G) 大型鳥脚類 (イグアノドン類), (H) 竜脚類, (I) アンキロサウルス類, (J) 小型鳥脚類, (K-L) 鳥類。
 ■スケールは10cm

足跡化石が見つっています。そのため、このような地域では足跡化石からどのような恐竜が生息していたのか推測されています。

また、モンゴルの後期白亜紀の地層のように、恐竜の体化石と足跡化石が同じ層準から発見されている場合でも足跡化石の情報を欠かすことはできません。なぜなら、体化石では獣脚類の産出が圧倒的に多いのに対し、足跡化石では鳥脚類が過半数を占めているからです。さらに、体化石では正確な個体数を把握するのが困難ですが、足跡化石では個体数の把握が比較的容易です。

以上のように、恐竜の足跡化石からは多くの情報を引き出すことができます。このような恐竜の足跡化石

は福井県勝山市北谷町の恐竜化石発掘現場からも多数発見されています。1991年に恐竜の足跡化石が発見されて以来、少なくとも7つの層準から足跡化石が確認されてきました。また、今年の発掘において新たに2つの層準から足跡化石が産出しています。これまでの発掘調査によって、様々な種類の恐竜やその他の動物の足跡化石が発見されています(図1)。

恐竜の中で最も多く見ついているのは獣脚類の足跡化石です。足跡化石の形を詳しく調べた結果、少なくとも5種類のタイプに分けられることが分かりました。その次に多いのが大型鳥脚類(イグアノドン類)の足跡化石で、少なくとも2種類のタイプに分けられることが分かっています。そのほ

かの足跡化石としては竜脚類、アンキロサウルス類、小型鳥盤類、そして鳥類の足跡化石が確認されています。また、恐竜以外でも翼竜類や小型爬虫類の足跡化石が報告されています。今年の発掘調査では、新たに国内初となるカメ類と思われる足跡化石が発見されています。

これらの足跡化石の多くは、同じ時代(前期白亜紀)の韓国や中国、タイからも見つっています。特に、中国・四川省から見つっている足跡化石とは、見つっている足跡の種類や、タイプごとの比率が似通っています。今後、足跡化石のより詳細な比較を進めていくことで、北谷恐竜化石発掘現場の当時の生態系がより正確に復元されていくことが期待されます。

開館20周年記念 福井県立恐竜博物館2020カレンダー

販売中!

2020年に恐竜博物館は、開館20周年を迎えます。2020年のカレンダーは、2000年7月の開館時から展示している恐竜全身骨格および博物館の魅力度を高めるために追加展示された恐竜全身骨格が博物館の歩みに沿って登場します。

登場する恐竜は、博物館の展示の中で、特に人気のあるものや学術上重要なものを厳選しました。

1,300円
(税抜)

制作部数：限定1,000部

販売価格：1,300円(税抜)

販売店舗：恐竜博物館ミュージアムショップ「DINO STORE」
福井県庁生活協同組合(福井県庁地下3階)
福井県アンテナショップ「ふくい南青山291」
勝木書店
ミュージアムショップディノストアオンラインショップ

販売についての問い合わせ先：
株式会社エクシート 担当 内田(電話0776-51-5678)



恐竜博物館カレッジの ご案内

2020年1月～3月

※所定の方法にて、行事名、氏名、年齢、住所、電話番号を、博物館までご連絡ください。開催日の一ヶ月前から受付を開始し、定員に達し次第締め切らせていただきます。ただし、申し込み多数の場合は抽選となる場合があります。
※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。
※当館Webサイトの行事案内ページ (<https://www.dinosaur.pref.fukui.jp/event/>) もご覧ください。
※10回参加いただけますと「恐竜博物館カレッジ認定証」を発行いたします。(年度をまたいで可)。

パブリックコース

博物館セミナー

場所／研修室
申込／電話、FAX、E-mailにて

■恐竜とともにいた哺乳類
～その小さな化石の研究～
日時／1月12日(日) 13:00～14:30
内容／哺乳類の進化の歴史は長く、恐竜の誕生とほぼ同じころから始まります。また現在にはいない哺乳類のグループもたくさんいました。さまざまな哺乳類化石を紹介し、日本の化石の研究についてもやさしく紹介します。
講師／宮田 和周

■エディアカラとカンブリア
～初期動物進化のナゾ～
日時／2月16日(日) 13:00～14:30
内容／大型の動物が初めて化石記録に現れたエディアカラ紀と、急激に動物化石が多様化したカンブリア紀。生命史上重要な時代における生物相の概要と、初期の動物進化についての学説をご紹介します。
講師／静谷 あてな

■足跡化石から探る恐竜たちの世界
日時／3月1日(日) 13:00～14:30
内容／恐竜の足跡化石は、骨の化石からは得られない様々な情報を含んでいます。福井県の発掘現場からも様々な形の恐竜足跡化石が発見されています。足跡化石から分かる恐竜たちの世界について紹介していきます。
講師／築地 祐太

ジュニアコース

博物館自然教室

対象／小学生以上(小学生は保護者も参加) 20名
場所／実習室
申込／往復ハガキ、E-mailにて

■貝を観察しようⅡ
日時／1月19日(日) 13:00～15:00
内容／私たちがよく目にする貝類。貝殻にはさまざまな情報が記録されています。実物の貝殻を観察し、貝類の成長を観察してみましょう。
担当／中山 健太郎

■足跡の正体を解き明かそう
日時／2月9日(日) 13:00～15:00
内容／恐竜の種類によって足跡の形は変わります。様々な形の恐竜の足跡を観察して、どの種類の足跡なのか骨と見比べながら推理していきます。
担当／築地 祐太

■地球の歴史を調べよう
～恐竜があらわれるには?～
日時／3月8日(日) 13:00～15:00
内容／博物館の展示をめぐるラリーゲームを通して、恐竜が現れるまでの地球の歴史をご紹介します。
担当／静谷 あてな

ギャラリートーク開催
当館研究スタッフが、展示標本を前に30分程度のお話をします。開催日時、集合場所等、当館ホームページのイベント案内をチェックして下さい。

キッズコース

恐竜ふれあい教室

対象／4歳～小3の親子 15組
場所／実習室
申込／往復ハガキ、E-mailにて

■『かたかない石??』で石印作りをしよう!
日時／1月5日(日) 13:00～15:00
内容／石には「かたさ」というものがありますが、石が「かたい・かたかない」とは、どういうことなのでしょう?今回は「かたかない石」を削って、本格的な石印(石のハンコ)作りをしましょう。
担当／山村 哲生

■遺跡!?建物!?謎の鉱物・黄鉄鉱を探そう!
日時／2月2日(日) 13:00～15:00
内容／とても自然にできたものとは思えない形をしている鉱物を探し出し謎を解明しよう。見つけた鉱物はかっこよくレイアウトして、容器に入れて持ち帰りましょう。
担当／矢原 武

■進化を探る!『系統樹やじろべえ』をつくろう!
日時／2月23日(日) 13:00～15:00
内容／生き物の特徴などを調べると、進化の道すじが見えてくることがあります。今回はその研究の基本に触れながら、親子で協力して「やじろべえ」をつくりましょう。
担当／山村 哲生

■親子で化石のレプリカをつくろう!
日時／3月15日(日) 13:00～15:00
内容／石こうを使って、アンモナイトなどの化石の複製をつくりましょう。
担当／千秋 利弘

■親子でオリジナル恐竜テラリウム冒険
日時／3月29日(日) 13:00～15:00
内容／容器の中で、砂・石・木・川・滝・海を自由に置き、不思議なコケや植物を栽培して自分だけのオリジナル恐竜世界を作りましょう。最後に恐竜を入れて、スクリーン画面で拡大して冒険だ!
担当／矢原 武

令和元年度 冬季企画展 **新種発見!! 恐竜につけられた名前のひみつ**

好評開催中

恐竜の学名の決め方や命名の手順、名前に込められた意味、ニックネームとの違いなど、恐竜の学名にまつわるトピックスを恐竜全身骨格標本等とともに紹介する冬季企画展「新種発見!! 恐竜につけられた名前のひみつ」を、1月19日(日)まで開催しております。みなさまお誘い合わせの上、ぜひご来場下さい。




Dinosaur 恐竜博物館 コーナー 第58号 (第20巻) 発行日: 令和元年12月26日発行
印刷: 河和田屋印刷株式会社
発行: 福井県立恐竜博物館 TEL: 0776-800111 福井県勝山市村岡町寺尾51-11

TEL: 0776-800000 (代)
FAX: 0776-800000
URL: <https://www.dinosaur.pref.fukui.jp/>
E-mail: info@dinosaur.pref.fukui.jp

