

恐竜 Dinosaurs



恐竜博物館

ニュース

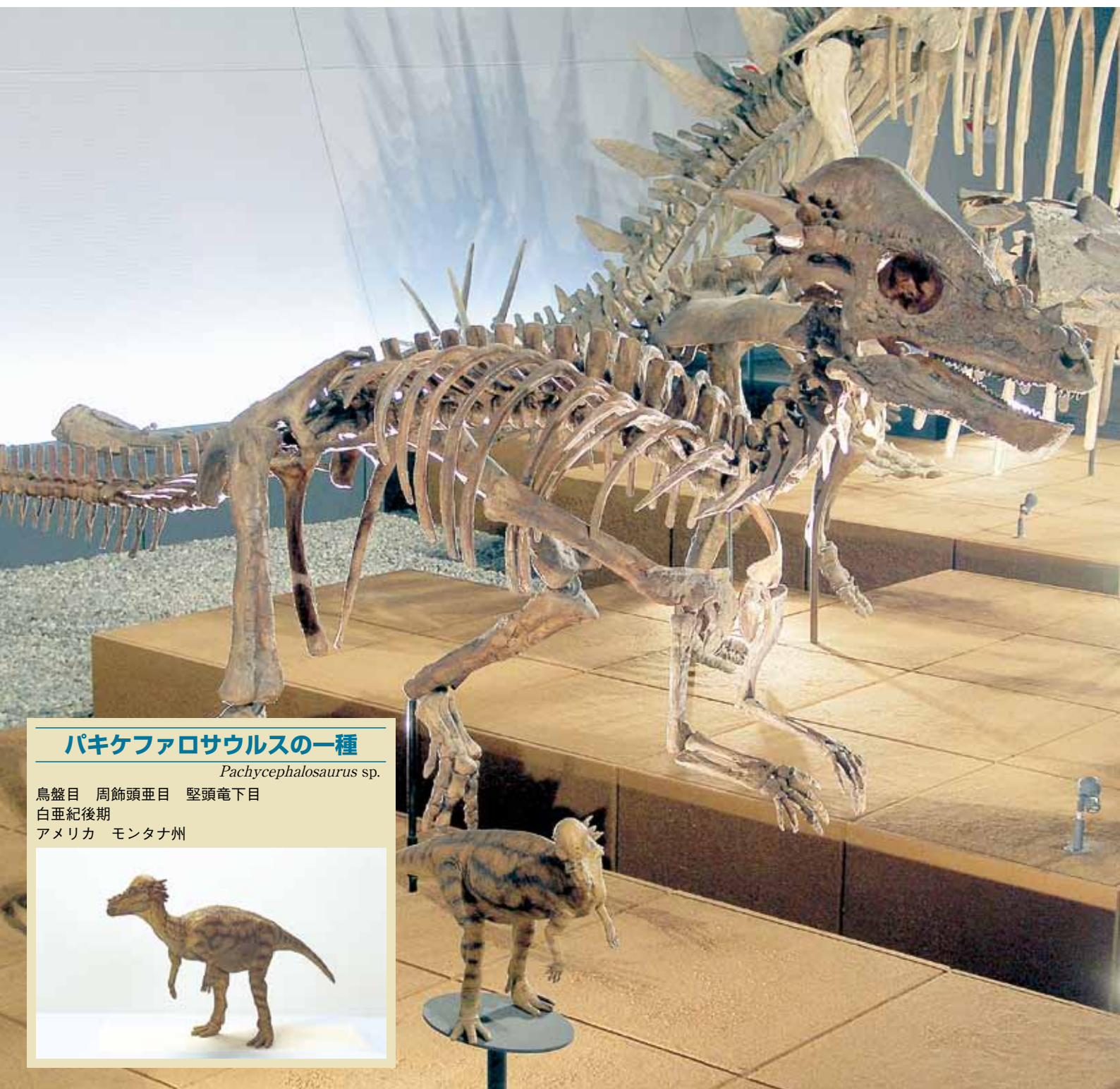
第31号

2010.12.20

福井県立恐竜博物館

連載：日本の地球科学の生い立ち②

- 目次 ▼特別展「アジア恐竜時代の幕開け—巨大恐竜の進化—」を振り返って… 2～3
▼日本の地球科学の生い立ち②… 4～5 ▼研究員のページ… 6
▼Q&Aから/レストラン/グッズ… 7 ▼1月～3月催し物案内… 8



パキケファロサウルスの一種

Pachycephalosaurus sp.

鳥盤目 周飾頭亜目 堅頭竜下目
白亜紀後期
アメリカ モンタナ州





THE RISE OF ASIAN DINOSAURS

アジア恐竜時代の幕開け

——巨大恐竜の進化——

を振り返って

開館10周年記念特別展『アジア恐竜時代の幕開け—巨大恐竜の進化—』をご覧ください、本当にありがとうございました。おかげをもちまして、7月9日（金）から11月7日（日）の122日間で、18万8,793人の来場者を迎え終了することができました。ここでは、残念ながら見に来ていただくお時間がなかった方にも分かるように、展示の様子をふりかえっていききたいと思います。



写真1 飛び出すマメンチサウルス

今回の展示では、福井県で発見された竜脚類「フクイティタン」への道のりを、アジアにおける竜脚類（首と尻尾の長い植物食の恐竜）の進化を考えながら紹介しました。その中でも特に、本展示のために借用した貴重な標本の数々を活かし、「見て」「知って」「感じて」いただくように工夫しました。

まず、「見て」もらうこと。特別展会場入り口前には、アイキャッチとしてアジアを代表する竜脚類『マメンチ

サウルス』の首を廊下から飛び出させました（写真1）。また、展示室では、展示物の柵を低くし、実物標本を間近で見ただけのようにしました（写真2）。化石の隅々までご覧いただき、本物の迫力を感じていただけたでしょうか？

次に、「知って」もらうこと。そのために、今回はクイズを用意しました。「ジュラシックアジアからの手紙」と題し、展示内容に関するクイズに答えていただきました。積極的に展示パネルを読んでいただくことが目的です。「アジア最古の恐竜は…タイだ!」と、クイズの解答を探しながら、もう一度戻ってくる方がたくさん見受けられました（写真3）。



写真2 林立する全身骨格（ルーフェンゴサウルスとディオフォサウルス）



写真3 クイズの答えを調べる来場者



写真4 床に貼られた実物大
マメンチサウルスの骨格図

そして「感じて」もらうこと。来場者の皆さんに、実物標本の迫力や竜脚類の大きさなどを実感していただけるような展示を取り入れました。まず、入口の床です（写真4）。実物大マメンチサウルスの骨格シールを貼り、上を歩いて大きさを実感できるようにしました。また、普通は高いところにあ



写真5 恐竜カルタ大会のようす

る竜脚類の首ですが、エウヘロプスは低く配置し、その長さが体感できるような展示にしました。

これ以外にも、ここではお伝えできないくらい、個々の標本の展示についての工夫はあります。

展示に加えて、特別展でのイベントや関連行事も多数行いました。関連行事では、中国恐竜研究の第一人者で現在もご活躍の董枝明^{ドンヂミン}教授に、「アジアの恐竜」と題してご講演いただきました。また、林原自然科学博物館の石垣忍副館長には恐竜の足跡についてお話いただきました。

子ども向けイベントとしては、お絵描き教室や塗り絵、恐竜紙芝居などを

実施しました。恐竜カルタ大会では、来場者にカルタの読み句を募集し、その読み句を用いてカルタ大会を開催しました。最初は恥ずかしがっていた参加者のお子さんたちも、いざ始めると目つきが真剣！（写真5）

このように、受け身になりやすい来場者の方々に、自発的に展示標本に接していただくための工夫を凝らした今回の特別展ですが、いかがだったでしょうか？アジアの恐竜、特に竜脚類について少しでも興味を持っていただけたら幸いです。

最後に、来場者の方々からはアンケートにて、展示に関する貴重なご意見をいただき、誠にありがとうございました。今後の特別展の参考にさせていただきます。より一層、魅力のある、感動を与えることができる展示をしていきたいと思っております。

（柴田 正輝）

おまけ

特別展の目玉だった2つの標本を紹介

マメンチサウルスの頭骨（実物）

マメンチサウルスはアジアを代表する竜脚類であり、よく展示されています。しかし、実物のほぼ完全な頭骨が展示されるのは日本では初めてとなりました。これは、所蔵する自貢恐竜博物館でも展示されていません。



エウヘロプス （全身骨格：複製、歯：実物）



エウヘロプスは中国で初めて学名がつけられた竜脚類です。20世紀初頭に発掘されて以来、標本はスウェーデンにあるウプサラ大学附属博物館に展示されています。今回はその複製ですが、スウェーデン国外で公開されるのは初めてのこと。また、実物の歯はスウェーデンでも展示されていないものです。

新しい展望を拓いた古地磁気学



富山大学名誉教授 広岡 公夫

日本における研究の始まり

DresseやMelloniによる岩石磁気に関する研究がはじまってから80年経って、やっと、1920年代に日本人の研究者が登場します。京都帝国大学理学部教授の松山基範(まつやまものり)です。松山先生は理学部物理学教室の助教授から、新設された地質学鉱物学教室に転じて、第一講座の初代の教授に就任しました。松山先生は地球上の諸現象を物理学の眼で見ようという立場で講座の名称を理論地質学講座あるいは物理地質学講座として、研究を進められました。先生が最も力を入れて進められたのは、重力(重力の加速度)観測でした。重力はそれぞれの地点の地下にある物質の密度の大きさを反映しているので、重力を測れば掘らなくても地下の密度分布を知ることができることから、先生は精力的に日本各地の重力を測定しました。そのなかでも、1934～35年にかけて行われた海上重力測定は大きな成果を収めました。日本海軍の潜水艦にマイナス型海上重力計を搭載し、日本海溝を横断する測線で行われた測定の結果、海溝の軸部の西側(陸側)に、海溝に沿って大きな負の重力異常が見つかりました。地下の物質の密度が大きい場合には正の重力異常、小さい場合には負の重力異常となります。つまり、海溝の西側の地下には、質量の小さい物質が存在するとの結論が導き出されたので

す。現在の知識で説明すると、密度の大きい太平洋プレートが、海溝のところで密度の小さい大陸地殻のユーラシア・プレートの下深くに沈み込んだため、このようなことが起こったということです。

重力測定と併行して進められていたのが磁気探査です。地磁気の強さ(全磁力)は地表で観測できる物理量の一つであり、地下に鉄鉱床のある地域では、周辺地域より全磁力が大きい正の磁気異常を示すことから、物理探査として応用されていました。

兵庫県北東部に流れている円山川では、その右岸にくっついて島状に玄武岩が分布しています。この玄武岩には柱状節理とよばれる構造が発達し、節理が曲がりくねって洞穴を作っています。柱状節理とは岩石が冷えて固まる時に体積が収縮するために亀裂が規則正しく入ってできるもので、ちょうど、その形が六角柱状の鉛筆を束ねた

ようにみえます。洞穴の周りの柱状節理の形が、今、世間で話題になっている高松塚やキトラ古墳にも描かれている中国伝来の想像上の動物・玄武(亀に蛇がまつわりついている)に似ていることから、ここは昔から玄武洞と呼ばれている名勝です。そして、玄武洞の岩石が典型的な塩基性の火山岩(バサルト: basalt)であったため、“basalt”が「玄武岩」と訳された岩石学的にも由緒のある場所なのです。

松山先生はこの地域一帯の磁気探査を行っていました。強い磁化を持つ火山岩(特に玄武岩)地帯は、通常、大きな正の磁気異常を示すのですが、玄武洞付近は負の異常(周りより地磁気が弱い)が観測されたのです。この原因を解明するために、先生が玄武洞の岩石を大学に持ち帰って磁化の測定を開始したのが1926年の4月をはじめ頃のことでした。小さい棒磁石を糸に吊した一本吊りの磁力計で測定した結果

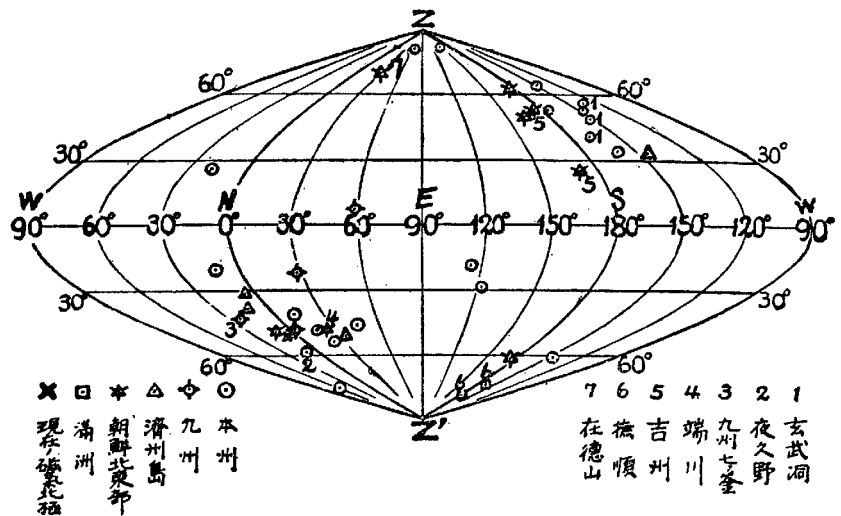


図1: 第四紀玄武岩の磁化方向
 球の中心から発した残留磁化ベクトルが球面にぶつかった点でベクトルの向きを表す。球面は展開されているので、左下にかたまっている点が正帯磁(現在の地磁気と同方向)、右上の点の集まりが逆帯磁(逆転磁場)を表す(松山; 1930 による)。松山先生は、1929年に論文を発表した次の年に「玄武岩の磁性に就いて」と題して邦文での論文発表をしている。

は、驚いたことに先学の研究の結果と異なり、それは今の地磁気の方向と正反対の南向きで上向きの磁化方向でした。

この結果に興味を持った先生は、日本を含む東アジアに分布する第四紀の玄武岩の磁化方向を調べるための研究を開始しました。日本各地はもちろん、当時、日本の勢力圏であった朝鮮、満州（中国北東部）で第四紀の玄武岩を採集し、40個にのぼる玄武岩の試料の残留磁化方向を測定したところ、18個は現在の地球磁場方向に似た磁化（北向きで下向きの傾斜）を持ち、12個が正反対の向き（南向きで上向き）となり、10個はそれらの中間の向き（真上や真下に近い向き）を示していることが判明したのです（図1）。今の地磁気と同じ向きのもとと逆向きのものとの年代について検討したところ、逆向きのものの方が地質学的に年代が古いと考えられたので、松山先生は1929年の帝国学士院紀要の論文で「第四紀の前半は地磁気が逆転していたと思われる」との結論を発表しました。この結論は、地磁気が逆転していた年代に言及した最初の論文です（Matuyama, 1929）。

松山先生は、重力、岩石磁気他、氷や岩石の変形について、また、岩石放射能に関係する研究も進められました。これらの研究テーマは第一講座の弟子に受け継がれました。当時、助手として海上重力観測のため潜水艦にも乗船していた一番弟子の熊谷直一先生はその後も重力に関する研究を続けるとともに、横にした花崗岩の四角柱に錘を乗せて、長期間にわたる変形実験も続けられていました。岩石放射能に関しては二番弟子の初田甚一郎先生に、岩石磁気・古地磁気の研究は三番弟子の川井直人・笹嶋貞雄両先生によって受け継がれました。

1930年代の研究

1930年代は、岩石が持つ磁気（残留磁化）は岩石が生成するときに地球

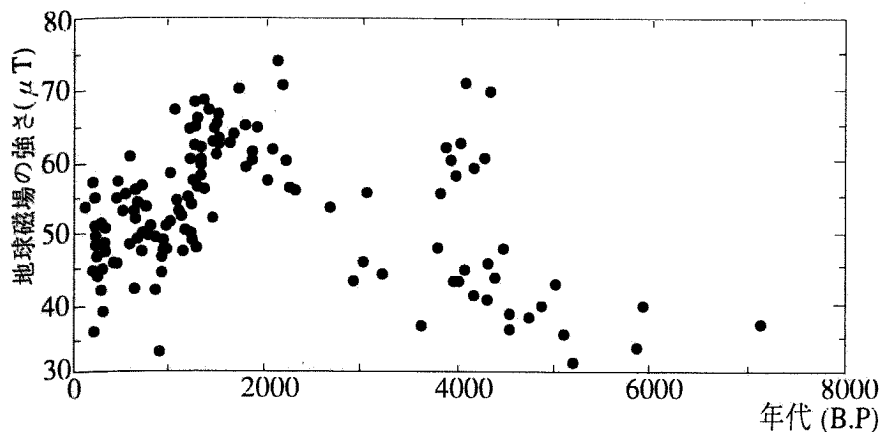


図2：日本で求められた過去7,000年間の考古地磁気強度の永年変化（新版地学事典、平凡社、1996、p.415）

磁場によって磁化されたものであるとの認識が研究者の間で一般的になった時代で、Königsbergらによって磁化獲得の詳細なメカニズムやその磁気特性を明らかにしようとする研究が進められました（Königsberg, 1932）。

さて、ローマ帝国の軍隊がその駐屯地で使用したローマ風の窯（Roman Kiln）がヨーロッパ各地に今でも残されています。この焼土と焼き物について、考古地磁気学的研究を続けていたのがThellierです。Thellier先生は奥さんと一緒にヨーロッパ各地を巡り、遺跡に残されている焼土を、優雅に時間をかけて採集されていたとの噂話を聞いたことがあります。先生（と奥さん）は考古時代の地球磁場方向の永年変化とともに、過去の地球磁場の強度を求める実験的手法を確立したことで高い評価を得ています（Thellier and Thellier, 1938）。テリ工法と呼ばれるその方法は、現在でも少し改良を加えて用いられています。

テリ工法は、まず、よく焼かれた煉瓦や壺などから切り出された試料の残留磁化方向とその強度を測り、それを実験室で加熱して、実験室内の現在の地球磁場で再磁化させて磁化強度を測るという方法です。熱残留磁化強度は、試料に含まれる磁性鉱物の量と、そこに作用している地球磁場強度の両方に比例します。つまり、同じ試料を再加熱すると磁性鉱物の量は変わらないので、先に昔焼かれた時に獲得した磁化と今再加熱後に獲得した磁化の強

度の比は、過去と現在の地磁気強度の比となります。ここで問題となるのは、再加熱の実験の過程で磁性鉱物が酸化や還元などの化学変化を起こした場合です。その場合は試料に含まれる磁性鉱物の量が変わってしまいます。これでは正しい古地磁気強度が求まりません。加熱実験中に化学変化が起きたか否かを検証するために、再加熱した試料の向きを180°変えてもう一度加熱（再々加熱）し、同じ磁場で冷却します。再加熱と再々加熱によって得られた熱残留磁化ベクトルを差し引きして同じ強度の磁化が得られているかをチェックし、化学変化発生の有無を知るのです。もし化学変化が起きているとすれば、その試料は破棄しデータとしません。実際には、再加熱・再々加熱の実験で、加熱温度を段階的に上げていって、どの段階でも化学変化が起きてないことを確認する手順をとります。このような実験手法を用いて、確かな過去の地球磁場強度を求める方法がテリ工法です。この手法で得られた2000年前頃の地磁気強度は、今の1.5倍あって、それ以後、単調に減少して現在に至る永年変化をしていることが判明しました（Thellier and Thellier, 1938）。この減少率で今後も地磁気強度が減少し続けると、今から千数百年後には地磁気は0となってしまいます。図2にはその後の研究で得られた日本の過去7,000年間の考古地磁気強度の変化を示しておきます（新版地学事典、平凡社、1996）。（次号につづく）

調査報告

中国での恐竜化石共同発掘調査

主任研究員 野田 芳和

2007年（平成19年）9月、中国浙江省東陽（ドンヤン）市では、恐竜化石の発掘が始まっていました。市街地の道路拡張工事にもなって化石の一部が発見されました。私たちが到着した時にはすでにおおかた発掘作業は終わっており、あとはどうやって取り出すかという段階でした。私たちは空港からついたばかりでしたが、化石を石膏で覆う作業を開始、浙江自然博物館と東陽市博物館のメンバーとともに石膏まみれでその日の作業を終えたのでした。

その後、標本は東陽市博物館に運ばれ、クリーニング作業がなされ、研究の結果、新種の竜脚類恐竜「*Dongyangosaurus sinensis* ドンヤンゴサウルス・シネンシス」と命名されました。

この東陽市での発掘は、翌2008年からの中国における共同発掘調査の場所を探るために浙江省を訪れた時の出来事です。福井県立恐竜博物館と浙江省杭州市の浙江自然博物館とは2003年に姉妹提携関係を結びました。中国

の発掘はこの姉妹関係を発展させるものです。ところが中国での化石発掘調査には、いろいろと問題があります。このドンヤンゴサウルスの発掘にしても、たまたまといっていっくらいの機会が発掘に参加できましたが、それでもほとんど発掘は終わっているようなものでした。中国で恐竜化石が発見されるのは大きく2つのパターンがあり、道路や建物などの工事に伴って発見される場合と農民が畑などから発見する場合があります。どちらの場合でも、あっという間に発掘され、私たちが着くころには何も無い状況になっています。現場に連れて行ってもらうと、ビルが建っていたり、高速道路だったりします。農地の場合、すでに農民が掘り出していることもあります。とにかく、全くの始めから発掘することがなかなか容易ではないのでした。

2008年から始まった中国での共同恐竜発掘調査は、まず場所探しから始まりました。私たちの希望は浙江省内での発掘でしたが、なかなかいい場所がなく、他の情報から山西省がいいのではないかとということで、2008年は山西省大同市に赴き、あちらこちらを歩きまわりました。その結果、発掘の候補地を見つけました。2009年6月、いよいよ山西省での発掘調査が始まりました。今度は一からの発掘調査です。参加機関は当館と浙江自然博物館のほか、中国地質科学院地質研究所と大同市博物館です。発掘場所は山西省大同

市天鎮県。すぐ北には内モンゴル自治区があり、その境界は万里の長城です。乾燥した気候で、標高が約1,500mあるために気温が低く、それでも日差しが強くて日向は暑いといった状況。発掘は約1カ月でした。発掘地点は崖の中腹で、足場を作った発掘です。現地の農民たちが周りを掘る作業や土砂を取り除いたりしてくれます。この発掘で、多くのヨロイ竜類の化石や小型獣脚類の化石が発掘できました。これらは、大同市博物館に運ばれ、クリーニングが行われています。

次は今年の調査の話をしたところですが、紙面がつかまりました。続きは次号に掲載します。



ドンヤンゴサウルス発掘の様子



ドンヤンゴサウルス発掘の様子2



山西省大同での発掘の様子



荷物運びはロバです（大同）



発掘してる上にこんなにたくさんの羊が（大同）

恐竜博物館のQ&Aから

Q 博物館の学芸員になりたいのですが？

A 博物館の研究職員は一般に「学芸員」という職種です。学芸員資格を取得するためには、学芸員資格認定試験に合格する、または学芸員資格取得コースを開講している大学で所定の単位を修得する必要があります。ただし資格の有無を問わない博物館もありますし、さらには高い専門性を求められ、

大学院修士課程や博士課程の修了が採用条件となる場合もあります。

また、条件を整えてもすぐに博物館に就職できるとは限りません。それは博物館の数が限られ、そこに在籍できる学芸員の数も限られるからです。学芸員の公募、特に新規博物館のための大人数の募集はとてまれです。応募にあたっては自分の研究分野と、募集のものとは合致しているとは限りません。希望に合う募集は、大学に掲示される公募案内やインターネットなど募

集情報を地道に収集するなどして探していく他ありません。

学芸員と大学教官などとの違いは、博物館の活動が主体となることです。専門的な研究を、展示やセミナー・教室などを通して分かりやすく皆さんにアピールすることで、「なるほど」とか「面白いですね」とうなずいてもらえることが、学芸員の醍醐味と言えるでしょう。みなさん、チャレンジしてみませんか？



レストラン「クレタ」のイチオシ！

ボルガライス

1,200円
(税込)

福井ご当地グルメのひとつ、「ボルガライス」がレストラン「クレタ」でも食べられます。お皿に盛られたチキンライスにオムレツとトンカツをトッピング、そこにデミグラスソースがかかっています。洋食定番メニューの贅沢コンボという感じでしょうか。ボルガライス発祥の福井県越前市では、お店ごとにアレンジが違うのだからか。味もボリュームも、食欲をそそる見た目も大満足。恐竜博物館、または越前市にお寄りの際は、ぜひ食べてみてください。



ミュージアムショップの オススメ商品から

きょうりゅうらんど パペット

各
1,260円
(税込)

今号では、恐竜のパペット（手人形）をご紹介します。ピンクのティラノサウルスとイエローのトリケラトプスのパペットです。きれいな色とシンプルなかawaiiさで、発売以来、ショップの大人気商品なのだそうです。それも見ればナットク、思わず手を動かしたり口をパクパクさせたりして遊びたくなってしまいますよね。この「きょうりゅうらんど」シリーズには他に、20cmぐらいのぬいぐるみや、10cmぐらいのチェーンつきマスコットもあって、こちらも大好評です。



※掲載商品については、メニュー入替え、商品入替え等により、お求めになれない場合がございます。ご了承ください。

恐竜博物館カレッジの

ご案内

2011年1月～3月

ハブリックコース

博物館セミナー

恐竜時代の生き物と環境

場所/研修室

申込/電話、FAX、E-mailにて

⑨「恐竜時代の貝化石」

日時/1月16日(日) 13:00～14:30

内容/恐竜の化石とともに、数多くの貝化石も見つかっています。それらから恐竜時代の貝化石を探っていきます。

講師/野田 芳和

⑩「連携博物館講座」

鳴門海峡海底のナウマンゾウ化石

日時/2月20日(日) 13:00～14:30

内容/ナウマンゾウってどんな生き物? どうして海から見つかるの? 鳴門海峡で発見されたナウマンゾウの化石からわかってきたことを紹介します。

講師/徳島県立博物館主任学芸員 中尾 賢一 先生

⑪「東アジアの恐竜研究最前線(仮題)」

日時/3月20日(日) 13:00～14:30

内容/日本を含む東アジアの恐竜とその進化について詳しく説明します。

講師/東 洋一

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

親子で化石の消しゴムをつくろう!

日時/1月9日(日) 13:00～14:00

内容/消しゴムになる粘土でアンモナイトと三葉虫の消しゴムをつくります。

担当/越出 英恵

親子で恐竜カレンダーをつくろう!

日時/3月13日(日) 13:00～15:00

内容/パソコンで恐竜の絵を描いて親子で新しい年度の恐竜カレンダーをつくります。

担当/千秋 利弘

親子で恐竜の絵をかこう!

日時/3月27日(日) 13:00～15:00

内容/いろいろな恐竜の特徴をつかんで、恐竜のイラストに挑戦します。

講師/恐竜漫画家 ヒサクニヒコ 先生



※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。
※当館Webサイトの行事案内ページ (<http://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)。

ジュニアコース

博物館自然教室

場所/実習室

申込/往復ハガキ、E-mailにて

恐竜の歯を観察しよう!

日時/2月6日(日) 13:00～15:00

内容/恐竜の歯のレプリカを作り、種類によってどのような特徴があるのか観察します。

担当/柴田 正輝

対象/小学生以上 20名

貝化石のクリーニングをしよう!

日時/2月13日(日) 13:00～15:00

内容/貝化石を岩石の中から取り出してみよう。

担当/野田 芳和

対象/小学生以上 20名



植物ゴミ化石を見てみよう!

日時/2月27日(日) 13:00～15:00

内容/南米パタゴニアで採集された石灰質ノジュールには、たくさんの植物片が含まれています。この植物のプレパレートを作成して顕微鏡で観察して、どのような植物かを調べます。

担当/寺田 和雄

対象/小学生以上 20名

自分の足型をつくってみよう

日時/3月6日(日) 13:00～15:00

内容/足跡化石のように、粘土等につけた自分の足跡の石膏型をつくってみよう。このような足型からは、どのようなことが分かるのでしょうか。いっしょに考えてみましょう。

担当/久保 泰

対象/小学生以上 20名

石をしらべよう

日時/3月21日(月・祝) 13:00～15:00

内容/偏光板や顕微鏡などを使って、「石」のつくりや特徴を調べます。

担当/佐野 晋一

対象/小学生以上 15名

ギャラリートーク開催

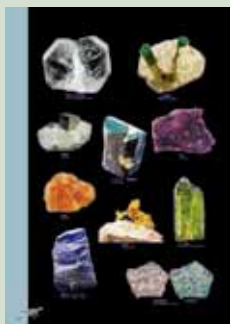
当館研究スタッフが、展示標本を前に30分程度のお話をします。開催日時、集合場所等、当館ホームページのイベント案内をチェックしてください。

福井県立恐竜博物館 展示解説書(改訂版) 販売中

New

福井県立恐竜博物館の展示解説書は、「恐竜の世界」「地球の科学」「生命の歴史」の三部構成で、展示に対応して詳しく解説されています。様々な標本の写真、解説や図表が掲載されていて、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。

10周年の展示リニューアルに対応した改訂版です。ぜひお買い求め下さい。



注文方法

お求めの冊数、送付先住所を明記の上、代金と送料とを現金書留にて当館までご送付下さい。送料は1冊の場合340円です。お申し込み、お問い合わせは恐竜博物館まで。

A4、210ページ、オールカラー
1,600円