

# 恐竜 Dinosaurs



恐竜博物館  
ニュース

第61号

2021.1.25

福井県立恐竜博物館

## 令和2年度冬季企画展「恐竜の足跡 ～足跡からわかる恐竜たちの生態～」

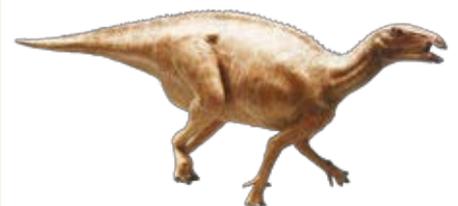
- 目次
- ▼企画展「恐竜の足跡 ～足跡からわかる恐竜たちの生態～」…2～3
  - ▼福井県美浜町に上がったナガスクジラ…4～5
  - ▼研究員のページ「生きた化石・イチョウと精子発見の平瀬作五郎」…6～7
  - ▼2021年1月～3月催し物案内…8

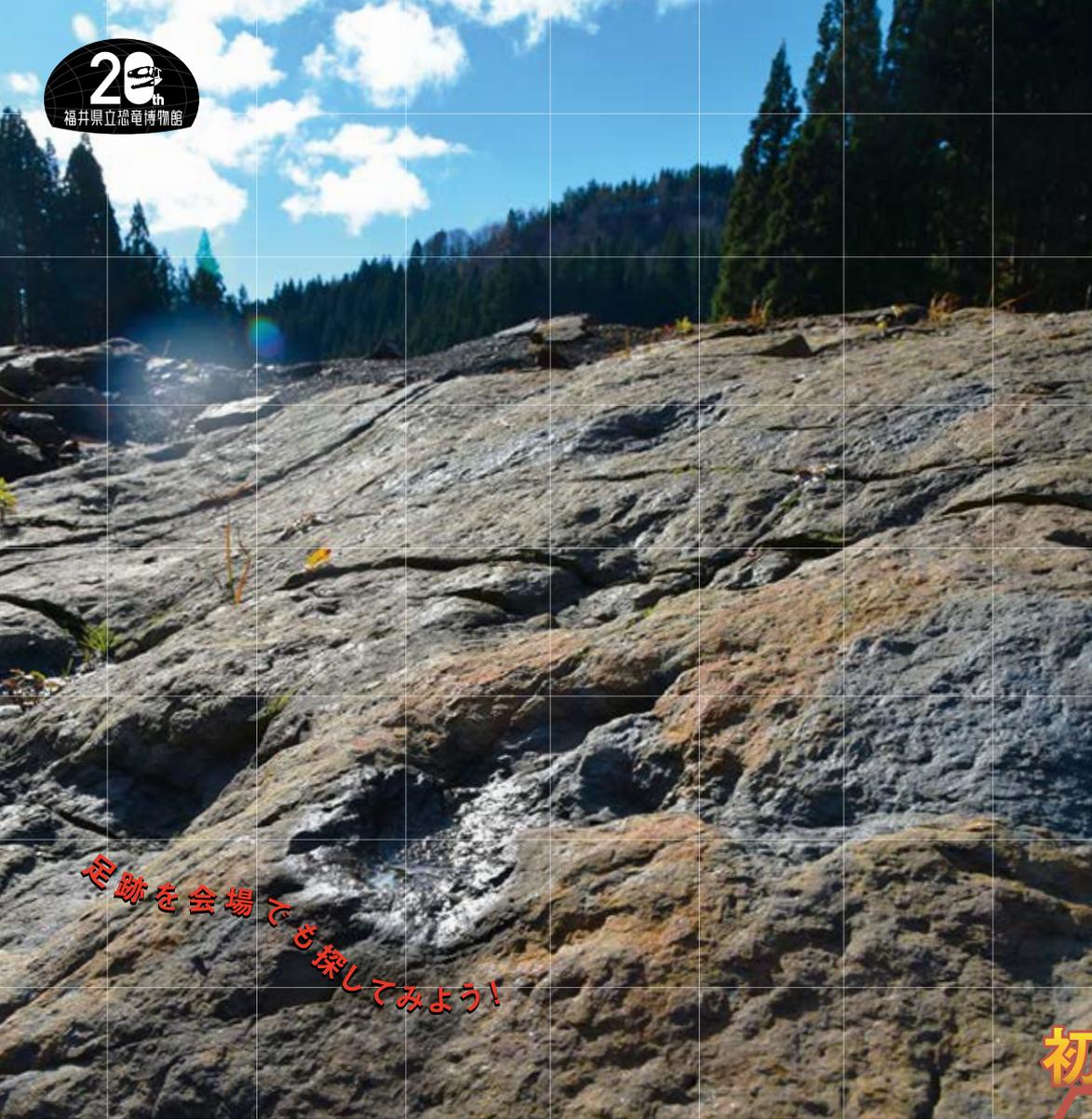


### シリントーナ・コラーテンシス

*Sirindhorna khoratensis*

鳥盤目 鳥脚亜目 ハドロサウルス上科  
前期白亜紀  
タイ ナコーンラチャシーマ県





足跡を会場でも探してみよう!

これまで夏の企画展や各種イベントで、開館20周年を迎えた恐竜博物館の「足跡」を紹介してきましたが、その締めくくりとして「足跡」に因んで、恐竜の足跡をテーマにその研究成果を紹介します。

初公開!!



勝山市北谷の発掘現場で見つかった  
竜脚類の足跡

令和2年度 恐竜博物館冬季企画展

# 恐竜の足跡

足跡からわかる恐竜たちの生態

開催日 2020 12.19(土) » 2021 2.28(日)

2020年に開館20周年を迎えた恐竜博物館は、各地の発掘調査で発見された化石を基に、これまで様々な研究を行ってきました。その中には、恐竜の歯や骨といった硬い部分だけでなく、生活の痕跡が化石として残った「生痕化石」も含まれます。特に足跡化石は多数見つかっており、当時の恐竜たちの生態や行動を探る上で重要な情報をもたらしてくれます。

福井県勝山市北谷町の恐竜化石発掘現場では、福井県立博物館（当時）によって1991年に初めて恐竜の足跡化石が発見され、研究が進められてきました。2000年の恐竜博物館設立から現在に至るまでも、新しい足跡化石の発見は続いています。また、近隣地域に分布する同年代の地層（手取層群）や、中国の甘粛省や浙江省の地層から見つかった足跡についても、共同調

査・研究が行われてきました。今回の企画展では、これまで恐竜博物館が関わってきた足跡化石の調査・研究の軌跡を、実際の化石標本とともに辿っていきます。

まず、恐竜の足跡化石がどのようにして地層に残されるのか、足跡研究で使われる専門用語などについて解説します。そして、アジアや手取層群で見つかった恐竜足跡化石の研究史につい

で触れ、それに関わる足跡化石標本を展示します(図1)。

次に、恐竜の足跡化石にはどのような種類があるのかを、全身骨格とともに展示します。今回は、恐竜の中でも代表的なグループの獣脚類、竜脚類、鳥脚類、コウモリ竜類の足跡化石を、全身骨格とともに分かりやすく紹介します。

続いて、足跡化石から分かる恐竜の生態や行動について解説します。恐竜博物館



図1. 手取層群で初めて見つかった恐竜の足跡化石(左)と北谷の発掘現場で初めて発見された恐竜の足跡化石(右)

が共同調査を行なった中国・

甘粛省の恐竜足跡化石産地からは、ティノニコサウルス類の足跡(図2)や、恐竜が泳いでいた時に残した遊泳痕が見つかっています。また、恐竜以外にも翼竜類の足跡化石が見つかっており、翼竜類の歩き方について骨格標本とともに紹介します。さらに、現在も共同調査が進められている中国・浙江省の恐竜や鳥類、翼竜類の足跡化石を展示し、足跡化石から分かる恐竜の移動速度の推定などについて詳しく解説します。

最後に、福井県勝山市北谷町の発掘現場で見つかった足跡化石を展示します。30年以上続けられてきた発掘調査によって、様々な種類の足跡化石が見つかりました。恐竜の足跡は10種類以上が確認されており、今回は4種類の獣脚類、2種類の鳥類、竜脚類、コウモリ竜類、2種類の鳥脚類の足跡を展示します。特に、竜脚類の足跡化石、2017年の発掘調査で見つかった保存状態の良い足跡の複製で、今回の企画展で初公開します(図3)。また、恐竜以外の足跡も多数見つかっており、今回は翼竜類とカメ類の足跡化石を展示

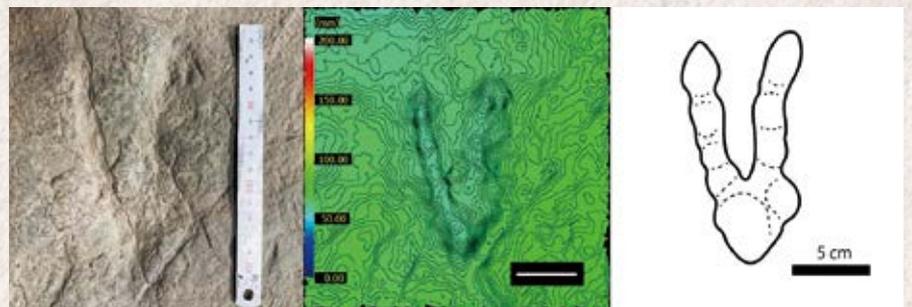


図2. 中国・甘粛省で見つかったティノニコサウルス類の足跡化石

します。翼竜類の足跡化石は他の翼竜類の足跡と異なる特徴が認められ、新種の足跡として学名が与えられています(図4)。また、カメ類の足跡は化石記録のものとしては国内で初めて発見されたものになります。

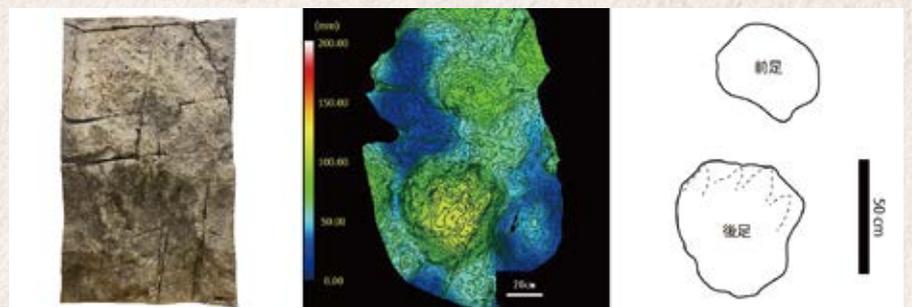


図3. 北谷の発掘現場で見つかった竜脚類の足跡化石



図4. 北谷の発掘現場で見つかった翼竜類の足跡化石

足跡化石を研究することで、恐竜たちの生活をよりリアルに復元することが可能となります。恐竜博物館の研究者たちの長年にわたる研究の“足跡”を

一緒に追いかけて、太古の世界の躍動を思い浮かべていただければと思います。

(築地 祐太)

# 福井県美浜町に上がった ナガスクジラ

イラスト：河合晴義氏

## 発端

その日休みだった私はその記事を手元の居間で興味深く眺めていた。2020年5月23日付福井新聞朝刊。12メートルほどのヒゲクジラの死骸が美浜町に漂着したとあり、漂着数が多いミンククジラではないとのことだった。その時は「なんだろうなあ」くらいで、新聞を読み終え、見てみたいが美浜はちょっと遠いくらいにしか思わなかった。それから1時間くらいして携帯が鳴った。出てみると、知り合いの国立科学博物館(以後「科博」)の海洋哺乳類研究者だった。地元で上がったクジラのことは知っているかとの一声。骨を確保するつもりはないかとの確認/提案だった。そのつもりがあるなら自分らも東京から出向くということだった。科博は全国の浜に打ち上げられるクジラを解剖して様々なことを調査している。そのための専門チームも編成されており、一連の作業に精通しているため、解体の手際はもちろん、準備段階の調整を含めて作業進行全体の段取りが極めてよい。12メートルの大型動物の解体は少人数ではできないので、この誘いは大変魅力的であった。ただ、折しもその日は土曜日。県の関係各所は休みで細かいことを尋ねようにも誰もいないのであった。件のクジラは5月21日未明、福井県美浜町甲ヶ崎沖に死骸として漂流しているのを地元の漁師によって発見され、同日11時頃、同町菅浜の海岸に



1. 菅浜に漂着したナガスクジラ

打ち上がった。翌22日に現地で取材したと見え、23日の福井新聞朝刊にカラー写真付きで「不明クジラ漂着」の報が大きく取り上げられたのである。

## 確保

週明けの5月25日、朝一番で心当たりの部署に連絡を取ってみると、これから地元の関係者間で鯨体の処理をどうするかを検討が始まるとのこと、急遽勝山から敦賀まで車を走らせた。着いてみるとすでに関係者が15人ほど集まっており、珍しいクジラの可能性があるのでぜひ博物館で骨格を確保したい旨を話すと快く賛同してくれ、話はいつどのように作業を進めるかに移った。予算も関係各所の調整もあるため、翌日から始めるというわけにはいかず、作業開始は6月1日と決まった。一週間近く海岸に放って置かれることになるので、腐敗の進行が気になったが、解体のための人員が集まらなくてはならない。じっとその日を待った。ちなみに、大型クジラは腐敗が進行すると爆発するというイメージがあるようで、福井新聞の記事にも「腹部にガスがたまり爆発する危険性があるため、経過観察しながら今後の対応を決める」と書かれてあったが、腹部に敵のあるヒゲクジラが爆発することはまずない。腐敗ガスがたまるのは事実だが、途中でどこかがやぶれるなどして抜けてしまうのである。爆発の危険性があるのはマッコウクジラなどの皮膚が硬い種類である。ガスが内部にたまり続け、突如爆発となる。以前、アメリカのある砂浜に座礁したマッコウクジラをダイナマイトで「計画爆破」する映像を見たことがあるが、しびきがすさまじく、絶対近くにはいたくない光景だった。

数日前から解体に必要な道具類を揃

え、準備万端で6月1日の昼前に出発した。恐竜博物館からは静谷(女性)と築地(男性)、そして私の3人が赴いた。クジラは当日の午後に漂着地の菅浜から少し北に位置するダイヤ浜に曳航されて、現場到着時にはすでに北枕で横たえられていた。現場に着くや否や簡単な計測と写真撮影を行う。その結果18メートルを少し超えていることがわかった。12メートルから18メートルへ。長さが1.5倍ある。となると、体積は1.5の3乗……、当初の4倍近くになる!明日一日で終わるだろうか。かすかな不安が頭をよぎった。



2. ダイヤ浜へ曳航。遠景に美浜原子力発電所を望む。



3. ダイヤ浜引き上げ。鯨体が重く、引き上げのために結んだワイヤーで骨が一部破損した。



4. 解体前日に体の各部を計測

## 解体

6月2日朝8時、すでに日射しが強くなり始めていたその日は、終日夏を先取りするような快晴だった。いよいよ解体作業開始。科博のチームがすで

に集まっており、そのほかに福井市自然史博物館の関係者の方々がボランティアで参加してくれて、総勢40名近くでの作業となった。このクジラはオスのナガスクジラであることが前日までにわかっていた。漂着当初は、もしかすると日本近海では珍しいツノシマクジラである可能性も考えられたが、ツノシマクジラは大人でも12メートル程度なので、その可能性は現場到着早々に消えていた。18メートルの大きささと体の模様（色）、畝のパターンなどからナガスクジラであることが知れた。ちなみに、クジラはハクジラとヒゲクジラに大別される。ハクジラは歯を持つ仲間でシャチやマッコウクジラ、イルカなどが含まれる。一方、ヒゲクジラは口の中にヒゲ板という特殊な摂食器官を持っていて、小魚やプランクトンを食べる。喉から腹にかけて幾筋もの畝を持つナガスクジラの仲間のほか、頭部が大きく畝のないセミクジラの仲間などがある。

現場は重機なども行き来するので、作業前に朝礼の挨拶を兼ねて怪我のないように注意を呼びかけ、それぞれの持ち場につく。腐っているので臭いがあるが、参加者は気にもとめずにクジラに取り付き、熱気に溢れながらかつ淡々と作業をこなしてゆく。ヒレがはずされ、体表面の肉が次々と剥がされ、内臓が取り出されてゆく。科博のチームは必要な部分を採取し計測し、ボランティアの面々はまたとない機会に嬉々としてヒレや背骨などの除肉を思い思いの場所で行なっている。そう、こんな大きな動物が福井県に漂着した例は確たる記録がなく、本当に「またとない」機会なのである。



5. 解体作業開始

頭部は本当に大きい。除肉のために重機を使って浜で一度立てたのだが、4.7メートル弱もあり、かなりの迫力があった。見上げた吻先に初夏の太陽がまぶしかった。作業は順調に進み、夕方5時頃には全ての作業が完了した。18メートルのクジラの解体を見事に一日でやり切った。みな、日焼けしていい笑顔だった。



6. 頭部を立てたところ

## 意 義

ナガスクジラが福井県に漂着した例は、過去60年以上を遡っても記録がない。石川・富山に視野を広げても1件ずつある程度で、ナガスクジラの漂着自体極めて珍しい上に、このサイズのもは全国的にも稀である。このような貴重な骨格を得られたことはまさに千載一遇のチャンスと言える。それも地元美浜町の理解と県の多くの関係者の協力があってこそこのことで、それに加えて、確保に乗り出すきっかけを与えてくださった科博の山田格先生、ボランティアとして多くを手伝ってくださった方々など、実に多くの人々に支えられた作業で、人のつながりを強く意識する一件だった。

なぜ、そんな腐った死体を解体するのか。それは我々がクジラのことを何も知らないからである。クジラは基本的に海の中に住んでいるため、海上でウォッチングをするか今回のように死体として流れ着くかしないと、人間との接点がない。そのため、クジラの生物学はわかっていないことの方が圧倒的に多い。そのため腐っていても得られる知見は多いのである。我々が知り得たクジラの知見は限られた種に関する

のもので、90種以上いるクジラ全体をととも網羅はできるものではない。

頭部解体作業中に耳垢栓が見つかったのは幸運であった。いわゆる「耳あか」であるが、ヒトのものとは成分が違い、外耳道にたまる角質状の物質である。その中心部には明るい色の層と暗い色の層が交互に縞をなしていて、どちらかを数えて年齢査定を行う。水産資源研究センター（横浜）に依頼したところ、結果は85歳ということであった。ナガスクジラの寿命についてはよくわかっていないため、年齢だけではこの個体が中年なのか高齢なのか判断がつかない。しかしながら、背骨のいくつかがゴツゴツした骨で互にくっついてしまっており、背骨以外にも見た目が似たような骨がいくつかあることから、高齢の個体を思わせる。



7. 耳垢栓。表面を削り、中核の縞で年齢査定を行う。結果は85歳。

骨の表面は通常は比較的滑らかなのだが、この個体では骨の元の輪郭がわかるので、ゴツゴツした部分が後から加わった「余剰のもの」であることが明らかで、おそらく増殖の結果と思われる。もっとも、この増殖が年齢のせいではなく病理的なものである可能性も否定できない。もし骨の病気であれば、死因と結びつく可能性もあるだろうが、残念ながら現状ではそこまで特定できない。

この個体は、2023年にはなんらかの形で骨格標本として恐竜博物館で一般に公開するつもりなので、来館の折にはこの稀有なナガスクジラの骨格をぜひご覧いただきたい。

1～3および5は寺元正典氏提供。

（一島 啓人）

# 生きた化石・イチョウと精子発見の平瀬作五郎

主任研究員 寺田 和雄

晩秋に鮮やかに黄色に色づくイチョウは、街路樹や神社などの御神木になっていて、我々に身近な樹木です(図1)。イチョウは「生きた化石」と



図1. 秋に色づいたイチョウ

言われます。図2は陸上植物の系統図で、植物の進化の道筋と変遷を描いたものです。この図で「イチョウ類」をお探してください。イチョウ類の祖先は、約2億8000万年前の古生代ペルム紀に出現しました。その後、中生代に入って多様化して、多くの種類が栄えていました。しかし、新生代に入ると衰退してしまい、今ではイチョウただ1種しか地球上に生存していない状態になりました。このことからイチョウは「生きた化石」と言われます。

イチョウは驚くべき繁殖様式を取ります。ギンナンの中で運動する精子をつくって泳いで卵細胞にたどり着き受精するのです。このイチョウの精子を発見したのが、福井県出身の平瀬

作五郎でした(図3)。平瀬は1856年に生まれ、13歳の時、福井藩校明新館(現・福井県立藤島高等学校)に入学します。その後、岐阜県の中学校教師などを経て、帝国大学理科大学(現・東京大学理学部)の助手となり、イチョウの受精の研究を始めます。

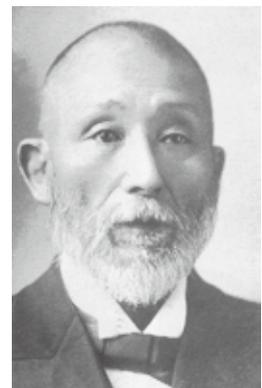


図3. 平瀬作五郎

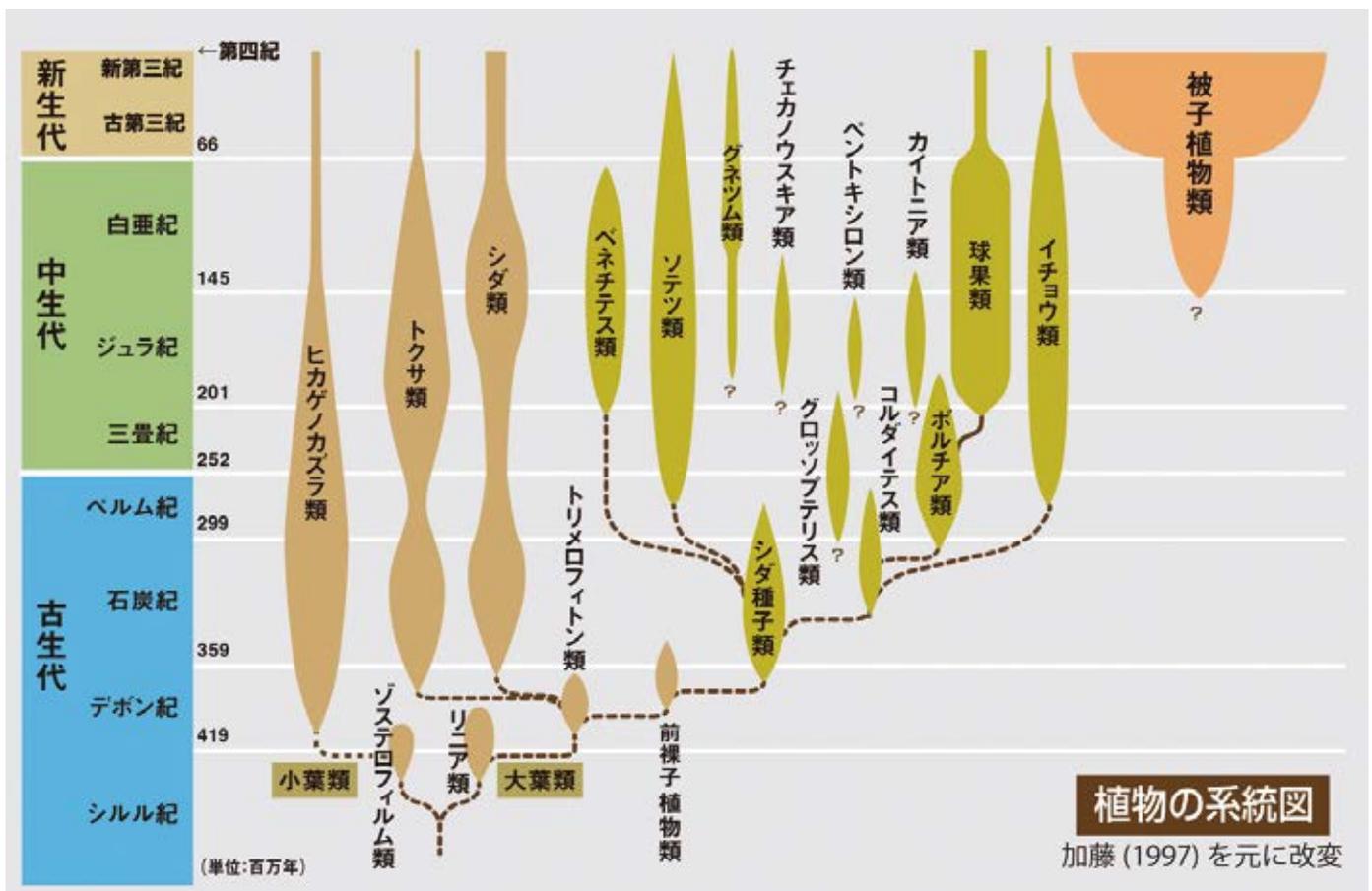


図2. 陸上植物の系統樹(コケ植物とマツバラン類は除く)

帝国大学（現・東京大学大学院付属）小石川植物園の内にいるイチヨウの大木から成熟前のギンナンを採集し、剃刀で切片にしてプレパラート標本を作り、ひたすら顕微鏡を覗き、イチヨウの受精を観察し続けました。研究を始めて1年で平瀬はイチヨウの花粉管内に運動する精子を観察したが、確証がなかった。そして、ついに1896年9月9日に花粉から放出され卵細胞に向かって泳ぎだす精子を観察し、その内容を論文に書きました。この研究成果は海外の研究者から絶賛されました。

種子で繁殖するイチヨウは、当時、裸子植物のマツなどと同様に精子は作らず、運動しない精核を作り、花粉管が伸びて卵細胞と受精すると考えられていました。ところが、平瀬の研究によってイチヨウが精子で受精することが明らかになりました。これは種子ではなく胞子で繁殖するコケ植物やシダ植物の繁殖様式をとどめているという植物の進化的にも重要な発見でした。

私は今年イチヨウの精子の観察を行う機会がありました。まず、イチヨウのギンナンができるまでをお話します。イチヨウは雌雄異株なので4月上旬に雄株と雌株それぞれに雄花と雌花がつきます。4月下旬に雄花から花粉が飛散し、花粉は雌花の受粉滴（珠孔液）に捕らえられ、珠孔から内部に取り込まれます。5月～9月にかけて胚珠が肥大成長します。8月下旬～9月上旬にかけて花粉は花粉管が発芽し、分裂を始め、1つの花粉から2つの精子を作ります。花粉室が液で満たされたら、精子が飛び出し、鞭毛を使って泳ぎだし卵細胞と受精します。そしてギンナンが成熟して落ちることになります。

今年の8月下旬から平瀬の出身校である福井県立藤島高等学校のSSH研究クラブ生物（以下、藤島高校生物部）（担当教諭：橋本由香里氏）で、富永英之氏（元藤島高校教諭）と前田栴

夫氏（福井大学名誉教授）の指導の下、イチヨウの精子の観察を行いました。イチヨウの精子の観察方法は次のようになります（図4）。ギンナンの上部（珠孔側）を切断し、硬い皮の内側を抜き取ります。そして上部の珠孔部分の薄皮（珠皮内層）を剃刀で切り取り、切片の外側を下にしてスライドグラスにのせます。それに10%のショ糖液を加えた後、カバーグラスをのせて、光学顕微鏡で観察します。



図4. イチヨウの精子の観察

初日の8月21日には、殆ど花粉が発芽し花粉管の中で精子を作るための分裂が始まっていました。これからたくさん精子が見られると期待していましたが、9月1日ようやく1個の花粉に精子2つが見つかり、次に見られたのは9月5日に3個の花粉（精子6）、9月7日に2個の花粉（精子4）、9月11日に2個の花粉（精子4）とかなり観察するのが難しいものでした（図5）。藤島高校生物部の集計によると、2020年8月27日～9月16日に合計1633個のギンナンを観察した結果、運動していた精子は、わずか8個の花粉から16個が観察されたに過ぎませんでした。いかに平瀬の精子発見が研究への情熱と努力によるものであるかが垣間見られます。藤島高校生物部では、さらに切片標本からイチヨウの精子を単離し、精子誘引物質の探索のため、

大学と共同で研究を続けています。平瀬の後輩たちが、新たなイチヨウの謎を解明することを期待したいものです。

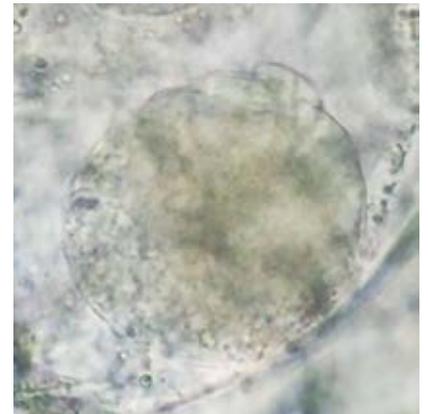


図5. 観察で見つかったイチヨウの精子（上部で鞭毛が動いている）

平瀬の話に戻しますが、平瀬はイチヨウの精子の発見から1年足らずで、帝国大学を退職し、再び滋賀県や京都府の中学教師に戻ります。そして1912年、平瀬が56歳の時、イチヨウの精子発見の功績で、学術上特にすぐれた研究業績に与えられる帝国学士院の恩賜賞を受賞します。2019年9月6日、平瀬のひ孫にあたる方から、平瀬が受賞した恩賜賞メダルや肖像写真を含む資料が、福井県教育博物館に寄贈されたという記事が新聞1面に載りました（図6）。この寄贈をきっかけに福井県教育博物館では、この2年に渡り、平瀬をテーマにした企画展を開催しました。さらに、同館企画の福井県の高校生に向けたイチヨウの精子を見る実習が行われました。今後も偉大な郷土の研究者・平瀬作五郎の偉業を後世にも語り継いでいくことが大切だと思います。



図6. 平瀬が受賞した恩賜賞メダル（左は表側、右の裏側には平瀬の名前が刻まれている）福井県教育博物館蔵

恐竜博物館カレッジの

ご案内

2021年1月～3月

※恐竜博物館ホームページの「申込フォーム」からお申し込みください。  
 ※【博物館セミナー・子どもセミナー】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。【子ども工作教室】開催日の一ヶ月前から7日間申込みを受け付けた後、コンピュータによる無作為抽選にて参加者を決定させていただきます。  
 ※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

対象/一般 20名  
 場所/研修室

■シカマイア解体新書

一日日本で発見された謎の化石に迫る

日時/2月28日(日) 14:00～15:30

内容/世界には、どのような生物だったのかすら解明されていない「謎の化石」が未だに存在しています。日本から発見された化石「シカマイア」も、その一つでした。シカマイアとは一体、何者なのか、その正体に迫ります。

講師/安里 開士

■足跡化石から探る恐竜たちの世界

日時/3月20日(土) 14:00～15:30

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

子どもセミナー

対象/小学生 20名  
 場所/研修室

■「フクイラブル」ができるまで

日時/1月24日(日) 14:00～14:40

内容/恐竜の骨格は、すべてのパーツが化石として見つかるわけではありません。一部のパーツを手がかりに、そのすがたをつきとめる方法についてお話します。

担当/服部 創紀

■カメは甲羅を脱げるのか？

日時/1月31日(日) 14:00～14:40

内容/カメの甲羅の中はどうなっているのでしょうか。カメの体のつくりから、生物の進化の不思議に迫ります。カメを題材として、子ども向けに脊椎動物の解剖学や進化についてやさしく解説します。

担当/園田 哲平

■日本の恐竜はどこでどうやって卵を産んだ？

国内の恐竜卵化石からわかること

日時/2月6日(土) 14:00～14:40

内容/恐竜の卵の化石は世界各地で発見されていますが、福井やその他の日本の各地でも恐竜の卵化石が見つかっています。日本の恐竜はどんな卵を産んで、どのように子孫を残していたのか、これまで見つかった化石からお話します。

担当/今井 拓哉

■かせきをけんきゅうするとは？

日時/2月14日(日) 14:00～14:40

内容/恐竜やアンモナイトのかせきは見ただけでもうれしいし、ずっと持っていたいと思うかもしれません。けれどもかせきが何に役立つのかわかれば、またちがった感じかたができるかもしれません。かせきをけんきゅうするとはどういうことなのかをお話したいと思います。

担当/湯川 弘一

■貝のヒミツ ～貝殻からわかること～

日時/3月7日(日) 14:00～14:40

内容/皆さんがよく目にする貝たちの貝殻にはいろいろなヒミツが隠されています。実際の貝殻をみながら、貝の名前の決め方や貝殻に残る痕跡などといった貝たちのヒミツに迫ります。

担当/中山 健太郎



福井県立恐竜博物館  
 展示解説書

販売中

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、館内の展示を詳しく解説しています。子どもから大人まで楽しく読むことができ、また、研究にも適した、恐竜博物館の魅力凝縮した一冊です。

最新の展示に対応した新版です。図録は博物館ミュージアムショップ、同オンラインショップにて販売しております。ぜひお求めになってください。

A4 218ページ オールカラー

1,600円



Dinosaurs 恐竜博物館 コーエー 第61号 (第2巻5号) 発行日: 令和3年1月26日発行  
 ■発行: 福井県立恐竜博物館 〒911-8601 福井県勝山市村岡町寺尾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: 0776-88-8700 E-mail: [info@dinosaur.pref.fukui.jp](mailto:info@dinosaur.pref.fukui.jp)

