



## プラネタリウムのこれまでとこれから



図1 プラネタリウム投影機ウラノス。1997年から23年間星空を映し続けてきた。

### 投影機のプチリニューアル

2020年12月で、1997年以来ずっと星空を映し続けてきた、プラネタリウム投影機ウラノス（図1）は撤去されます。令和3年1月からは、デジタルプラネタリウムHakoniwaシステム（図2）での投影となります。今回は、このプチリニューアルを記念して、当館のプラネタリウムについて紹介します。

### プラネタリウムのはじまり

プラネタリウムと聞くと、星をたくさん映し出す機械をイメージする方が多いと思います。ただ、プ



図2 Hakoniwa システム。

ラネタリウムの語源はもともとplanet（惑星）の運動を再現する装置のことでした。

私たちが現在見ている投影式のプラネタリウムは、1923年ドイツのイェーナにあったカール・ツァイス社によって初めてつくられました。

日本初のプラネタリウムは1937年に大阪市立電気科学館に設置されたツァイスⅡ型です。当時の価格は46万円。小学校が2、3校建つほどの金額だったそうです。電気科学館のツァイスⅡ型は1989年まで活躍し、現役を退いた後も大阪市立科学館に展示されています。

日本で現役最古のプラネタリウム投影機は、明石市立天文科学館にあり、1960年に設置されて以来ずっと現役で稼働しています。

### 現在のプラネタリウム

現在、プラネタリウムというと、星空をドームスクリーンに投影する機械を指すことが多いでしょう。現代のプラネタリウム投影機は大きく2つに分けることができます。一つは、様々な機器の組み合わせで星空を再現する光学式投影機です。2020年12月で撤去になるウラノスは、このタイプの投影機です。もう一つは、デジタル式投影機です。コンピューターとプロジェクターで星空を映し出します。最近はこのタイプの投影機も増えてきました。映像として星空を映し出すため、様々な演出が可能です。Hakoniwaシステムはこちらのタイプになります。

### 光学式投影機のしくみ

まず、光学式投影機のしくみについて説明します。投影機は大きく、恒星投影機、惑星投影機、その他の投影機の3つに分けることができます。

#### ○恒星投影機

プラネタリウムの投影機を見ると中央に球状の部分があります（図1）。これが恒星投影機です。片方で北半球の星空を、もう片方で南半球の星空

を投影します。この半球の中には恒星投影筒とよばれる筒があります（図3）。

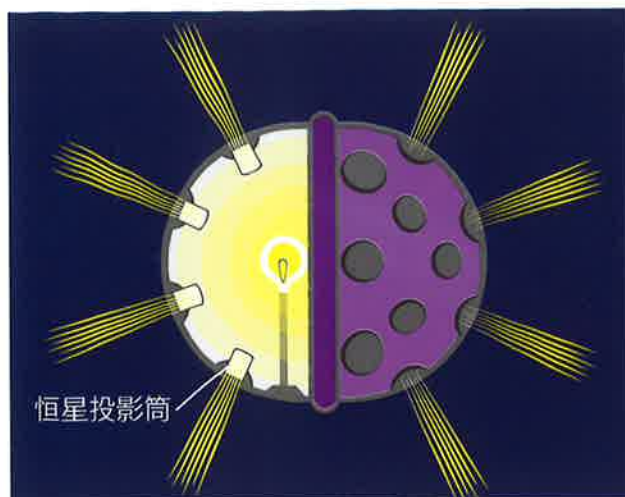


図3 恒星投影機。恒星原板を通過した光が星として投影される。

恒星投影筒の中には、ガラス板がはめ込まれています。このガラス板は恒星原板と呼ばれ、星の位置にあわせて素通しの穴があります。本体内部にあるランプの明かりが恒星原板を通過し、星空の姿となって映し出されます。明るい星は大きく、暗い星は小さく映し出されます。

#### ○惑星投影機

惑星の位置はコンピューターで計算され、任意の位置、時刻における、太陽、月、惑星の動きを再現できます（図4）。

#### ○その他の投影機

恒星投影機と惑星投影機以外にもたくさんの投影機があります。ここではその中の主なものをご紹介します。

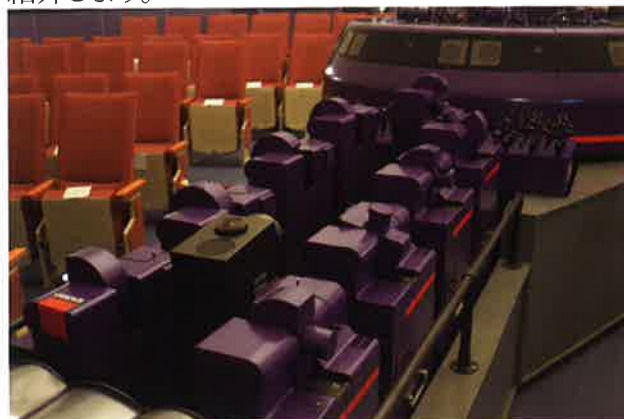


図4 惑星投影機。投影機は各惑星ごとに独立している。

- **天の川投影機**：投影機の中には、天の川の形のフィルムが南北に取り付けられており、恒星投影機によって映し出された恒星の上に、天の川を投影します。
- **星座絵投影機**：星座絵を映し出します。
- **朝/夕焼け投影機**：日の出、日の入りに見える朝焼け、夕焼けを再現するものです。本体（下部）の東側と西側に設置されています。
- **流星投影機**：流星を映し出します。
- **スカイライン投影機**：地上の町並みなどを映し出します（図5）。

以上が、光学式投影機のしくみです。様々な投影機の組み合わせで星空を演出しています。



図5 スカイライン投影機

### デジタル式投影機のしくみ

では、次に、デジタル式投影機のしくみをご紹介します。デジタル式投影機は、基本的に、コンピューターとプロジェクターだけから構成されています。コンピューターで恒星、太陽、月、惑星の位置を計算し、プロジェクターで星空を映し出します。星座絵や地上の町並みなどもすべてプロジェクターから映し出されます。地上から見た星空以外にも様々な映像を映し出すことが可能です。地球を飛び立った探査機から見た宇宙の姿や最新のコンピュータシミュレーションが再現する宇宙創成の様子など映像による多彩な演出が可能となっています（図6）。



図6 デジタル式投影機の映像。探査機から見た土星の姿。

### プラネタリウムのこれから

私たちの宇宙への理解が進むとともに、プラネタリウムの姿も変わっていくことでしょう。プラネタリウムは、もともと地球を中心とした天動説的な宇宙観でつくられており、地球から見た星空しか再現することができませんでした。

しかし、私たちの宇宙への理解が深まるにつれて、宇宙観も変わってきました。地球をはじめとする惑星は太陽を中心に運動しており、その太陽も銀河系に無数にある恒星の一つに過ぎないことがわかっています。

現在のプラネタリウムでは、このような宇宙観に合わせて、宇宙の3次元的な広がりを表現することが可能になっています。

今後、私たちはどんな姿のプラネタリウムを目にすることになるのでしょうか。前漢時代の『淮南子』には、「往古来今謂之宙、四方上下謂之宇」と記されています。これは、宙は時間、宇は空間を表すという意味です。つまり、宇宙とは時空を表しています。

プラネタリウムは、時空を表現する機械です。まずは、長野市立博物館のプラネタリウムにきて、壮大な時空を体験して下さい。

（陶山 徹）

# 常設展示室の自然史系展示を一部更新

令和2年春に長野市立博物館の常設展示室の入口にある自然史系の展示を一部更新しました。更新の内容を3つに分けて紹介します。

## ①風水害の展示を更新

千曲川と犀川は、長野盆地に水と肥えた土を運んでくれますが、ときには洪水となって人々を困らせます。300年ほど前から進められてきた犀川・千曲川流域の改修は、地域住民と洪水との戦いを物語っています。治水工事は一定の効果は見られるようになりましたが、自然災害との戦いは現在でも続いています。



図1 東日本台風による長野市長沼地区の水害の様子

2019年(令和元年)10月の東日本台風の影響で、千曲川が氾濫し長野市でも洪水が起こり、大きな被害がありました(図1)。

長野市長沼地区の妙笑寺には、これまでの水害による水位を示した標柱があります。当館の常設展示室には、この標柱を模してこれまで6回の洪水の水位を紹介していました。

今回の東日本台風の水害で、妙笑寺の標柱にも新たな水位が刻まれました。この水位を当館の展示標柱にも追加して表示することとし、図2のように計7回の大きな水害の記録として展示しています。

今回の東日本台風による洪水の水位は、過去2番目の高さとなりました。改めてこの水害の大きさを感じていただけるのではないのでしょうか。

また、水害に係る年表も情報が古くなったために、現在までの記録を再度確認し、更新しましたので、こちらも御覧ください。



図2 洪水の水位を示した標柱

## ②地すべりに関する展示を更新

地すべりの展示も一部更新しました(図3)ので、ご紹介します。

長野市内では、何度も大きな地すべりが発生してきました。山が一気に崩れ、多くの犠牲者が生じた、1985年(昭和60年)の「地附山地すべり」がその代表です(図4)。この他、長期間にわたった地すべりとしては、茶臼山の地すべりが上げられます。

長野市西部の山間地では、多くの地すべりが発生しています。それは、約1000万年前から数百万年前の海底に堆積した砂岩や泥岩、凝灰岩などの地層でできている場所で見られます。

これらの地層は、地球の一生からみるととても新しいもので、比較的軟らかいのが特徴です。さらに、山となった大地の隆起が現在も続いており、地層が傾いていたり、多数の断層があったり、という状況にも原因があります。加えて、隆起にともなう谷が深くなり、地形も急傾斜になっていることもあります。

その軟らかな岩石に、大雨や雪解け期の大量の水がしみこむと、重力によって大地が塊で滑りだし、地すべりとなります。1997年(平成9年)の鬼無里地区の濁川では、融雪を原因とした地すべりが起こり、幅60m長さ400mの天然ダムが形成されました(図5)。

この他には、大きな地震の揺れが引き金となって、地すべりが発生する場合があります。

1847年(弘化4年)の善光寺地震の際、犀川沿いの岩倉山が大きく崩れたのがそれにあたります。松代群発地震では地下から大量の水が噴き出した結果、1966年(昭和41年)に牧内地区で地すべりが発生しました。

こうした地すべりを止めるには、穴を掘って水を抜いたり、杭を打ち込んだり、コンクリートや土砂の重さで滑りを止めたり、滑り出した塊を除去して



図3 更新した地すべりの展示



図4 地附山地すべりの様子 1985年



図5 濁川地すべり(鬼無里地区) 1997年

しまう、などの対策工事が行われます。

しかし、災害でもある地すべりは、実は人が暮らしやすい場所をつくる地質現象でもあります。地すべり地は、周囲よりもなだらかで陽当たりがよくなります。水も湧き、深くまで耕されているために作物を作りやすく、人が住むのによい条件がそろっています。山間地に位置する集落は、こうした地すべり地を生かした場所でもあるのです。

### ③長野市に見られる岩石や化石

最後は長野で見られる石の展示について紹介します。

長野市は長野盆地とその周辺の山で構成されています。周辺の山々は主に砂岩や礫岩、泥岩といった堆積岩で構成されています。これは大昔にこのあたりが海であった頃に海底に堆積してできた岩石になります。このほかには、海底火山が噴出してできた岩石や、長野が陸地になってから周囲で噴火した火山の岩石などがあげられます。年代的には約1600万年前から現在までにできた岩石です。

このような岩石を調べることにより、大昔は長野の周辺にはどんな海が広がっていたのか、やがて地殻変動によってどのように隆起し、現在の地形になったのかがわかります。ここでは、長野市の地盤をつくる岩石の中でも代表的なものとして、堆積岩の他にも長野盆地の西縁に見られる白い岩石である裾花凝灰岩、松代地区で採掘されている柴石、村雨石なども紹介しています。



図7 長野の大地をつくる石



図6 岩石の展示

また、河原の石ころにも着目してもらうように展示をしました。長野市には千曲川と犀川が流れています。この河原には長野市には分布しない岩石も見られます。北アルプスの山の上から運ばれてきた石、千曲川の上流から流れてきた石などが見られ、恐竜がいた時代にできた岩石も含まれます。

このような岩石は、長野県の生い立ちに深く関わっています。

さらには、長野市西部で発見される化石の展示も内容を一部更新しました。



図8 長野の河原にみられる石

約600~400万年前に長野市周辺が海だった時代に生息した生き物たちです。大型の標本ではクジラ類の肋骨化石があります。また、このほかには、貝化石を紹介しています。現在の種類に近い仲間がたくさん見つかったので、化石から大昔の海の様子を想像することができます。

例えば、カキやシジミの化石が見つかるとそのあたりは海岸線の近くで干潟や河口があったことが想像できます。またホタテガイやシガラミサルボウなどの化石が見つかる場所は、冷たい浅い海であったと思われます。このほかにも、ウニやカニの仲間の化石を展示しています。

(田辺智隆・成田健)



△サカエオオシジミ

△マガキ



△シナノホタテ

図9 長野市で産する貝化石

## キリンの骨格を公開しました!骨の標本室が充実!

2020年7月、戸隠地質化石博物館の骨格標本の収蔵庫(通称:ホネ部屋)に、キリンの骨を展示しました(図1)。そもそも、収蔵庫を展示室としても公開しているのは、当館の設立理念である、資料と来館者の距離を縮め資料の持つ魅力を惜みなく伝えたいという「ミドルヤード」の考え方に基づいたものです。

化石を扱う博物館では、発見された骨化石の一部からでも、生物の種類を決めることが求められます。絶滅した動物も含め、その大きさや生活まで調べていくためには、今の生物と比較することが必要不可欠です。当館ではこうした比較研究用として、身近な動物の骨の標本の収集を始めました。

骨の標本集めは1990年に交通事故死したタヌキを拾ったことから始まります。今やタヌキの骨格標本の数は100個体に迫っています。これはコン



図1 アミメキリンの交連骨格標本

スタントに入手でき、そしてコツコツと作り続けてきた成果です。また、タヌキが戸隠一帯で安定した個体数を30年維持してきたことの証でもあります(図2)。

一方で、ここ数年急速に標本数が伸びている動物がハクビシンです。戸隠で初めて見つかったのが2001年で、そのころは珍獣でした。しかし、19年経った今、タヌキを追い抜く勢いで標本が増えています。ハクビシンが急激に増え、ブルーベリーなどの畑を荒らす被害も増加していることを反映したものと考えられます。地道な収集によりこの変化をとらえることができました。

骨の標本の充実の背景には、茶臼山・城山動物園などとの協力体制があったことも大きいです。アジアゾウの骨格標本の作製(2009年冬)をきっかけに、動物園との協働が強化され貴重な動物たちを骨の標本として残せる機会が増えています。

職員1人ではじめた標本づくりは、知人や博物館実習生などを巻き込みつつ進められ、アジアゾウ



図3 ハイロペリカンの交連骨格標本  
生前サイズを黒い紙で再現したものを天井にはっています。



図2 かつての図書室の棚を利用した頭骨標本の展示

の骨格標本づくりには、50人を超えるボランティアが参加するまでになりました。この人の輪は、ボランティア団体「とがくしぼうけん団」に引き継がれています。

地の利、人の輪、時の運を生かしながら30年かけて収集に取り組んできた骨たちは、クジラ・ゾウなどの大型動物からコウモリ・ネズミなど小型のものまで、製作途中のものを含め1500個体にもなり、見ごたえのある資料群となっています。

戸隠の博物館は開館して40周年、骨の標本づくりを始めて30年ということもあり、「ホネ部屋」のリニューアルにも取り組み、昨年7月から企画展「骨の動物園」を開催しました。その目玉として入り口にキリンの骨を立体的に組みあげ、くぐれる形で展示しました。ぜひ、キリンのお腹の下をくぐって、コツコツ集めた骨たちとじっくりと向き合ってくださいと思います。

(古賀和人)

## 博物館だより 第116号

発行日2020年12月25日

### 長野市立博物館

〒381-2212 長野市小島田町1414

TEL:026(284)9011

<http://www.city.nagano.nagano.jp/museum>

### 戸隠地質化石博物館

〒381-4104 長野市戸隠栃原3400

TEL:026(252)2228

### 鬼無里ふるさと資料館

〒381-4301 長野市鬼無里1659

TEL:026(256)3270

### 信州新町美術館・有島生馬記念館・信州新町化石博物館

〒381-2404 長野市信州新町上条88-3

TEL:026(262)3500

### ミュゼ蔵

〒381-2405 長野市信州新町37-1

TEL:026(262)2500