



長野県に落ちた隕石「木島隕石」

(画像提供：国立科学博物館) (解説は2項)

企画展

『宇宙のかけら～隕石からわかる宇宙のふしぎ～』
を開催しました。

7月16日～8月28日に企画展「宇宙のかけら～隕石からわかる宇宙のふしぎ～」を開催しました。この企画展のテーマは、『隕石』です。隕石は直接手で触れることができる宇宙の石です。隕石を調べることで、太陽系がどのようにできたのかが分かってきます。この企画展では28点の隕石を展示し、その中には長野県に明治39年に落ちた「木島隕石」や月や火星の隕石など貴重な隕石も含まれています。隕石だけではなく、昔の望遠鏡、星図、小惑星探査機「はやぶさ」やロケットの模型も展示しました。また、隕石にふれられるコーナー、隕石探し体験コーナー、小惑星探査機はやぶさのペーパークラフトをつくれるコーナーなどを楽しんでいただきました。プラネタリウムでは、企画展にあわせて小惑星探査機「はやぶさ」の番組「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH-」を投影しました。

長野県の「隕石」

「木島隕石」

現在日本で見つまっている隕石は50個で、その中の1つが長野県の「木島隕石」です。木島隕石は、1906年(明治39年)6月15日午後8時40分ごろに長野県下高井郡木島村(現在の飯山市木島)に落下しました。

隕石は落下するとき、地球の大気との摩擦でとても明るい流れ星として観測されます。木島隕石の発見者である小野沢寛治さんは、隕石落下の様子も日記に書いていました。その日記によると、流れ星は南西から破裂音とともに流れました。流れ星はとても明るく、赤に青味を帯びて光り、70~80個に分裂したと記録されています。

分裂した隕石の一つは木島の南にある吉の平井さんの馬屋に落下しました。当時、平井さんはこの隕石を葉のバフンセキと勘違いしたそうです。この隕石が木島隕石1号です。分裂した隕石のもう一つは、小野沢さんの桑畑に落ちました。この隕石は、隕石落下から2年後の1908年(明治41年)8月1日に桑畑から掘り起こされて発見されました。これが木島隕石2号です。今回の企画展で展示したものはこの木島隕石2号です。

隕石には様々な種類があります。木島隕石は、その中の石質隕石でも特に珍しい「エンスタタイトコンドライト」です。エンスタタイトコンドライトは普通の石質隕石より金属を多く含んでいるのが特徴で、見た目よりだいぶ重く感じられます。エンスタタイトコンドライトは、酸素などの揮発性元素が少ないため、地球より内側の太陽に近い酸素が蒸発してしまう場所で作られたと考えられています。

隕石を調べることで、太陽系ができた頃の様子がわかってきます。小さな隕石から壮大な宇宙の歴史を感じることができるのです。

今回の企画展で展示した木島隕石は、通常国立科学博物館に展示される資料で、久しぶりの長野への里帰りとなりました。

(専門員 宇佐美拓也)

幻の「諏訪隕石」

長野県の地学の先駆者である八木貞助氏は、1923年に発行された「信濃鉱物誌」(東京古今書院)の中で、長野県で発見された隕石として木島隕石とともに「諏訪隕石」について報告しています。しかし、50個ある日本の隕石の中に、「諏訪隕石」は登録されていません。

信濃鉱物誌によると、諏訪隕石は、明治以前に和田峠近くの川原で発見されました。形は楕円形をしており、大きさは縦4cm×横4cm×高さ3cm程度です。表面は全体的に滑らかで、いくつかの小さな凹凸が見られます。重量は約200グラム、比重は7.4と重く、金属でできていることが分かります。

「諏訪隕石」は大正4年に東京帝国大学工学部採鉱冶金学教室の俵国一教授によって分析されました。分析方法は、「諏訪隕石」を切断し、酸で腐食させ、切断面の構造を調べるというものでした。切断面には、鉄隕石特有のウィドマンシュテッテン構造は見られませんでした。構造が炭素によって消えてしまった鉄隕石と判定されました。しかしその後「諏訪隕石」について詳しく調べた研究者はおらず、また八木貞助氏の死去により標本が行方不明になったため「諏訪隕石」の実態は謎となっていました。

当館では2011年7月に八木貞助氏が赴任していた長野西高等学校(旧長野高等女学校)に「諏訪隕石」が保管されている可能性が高いと考え同校を調べたところ、「諏訪隕石」を再発見しました。さっそく国立極地研究所の小島秀康教授に標本の鑑定を依頼したところ、鉄隕石に含まれているはずのニッケルがまったく含まれていないことが判明し、残念ながら「諏訪隕石」は、隕石ではないことが分かりました。(専門員 宇佐美拓也)



諏訪隕石
(隕石ではありませんでした。)

国立極地研究所小島秀康教授 企画展特別講演会 「南極で隕石をさがす」 報告

企画展開催中の7月24日に国立極地研究所の小島秀康先生による講演会がありました。小島先生は、長野市安茂里出身です。専門は隕石分類学・岩石学で、第20・27・39・44・51次南極地域観測隊に参加し南極で隕石の採集を行いました。ここでは、小島先生の講演会の様子をご紹介します。



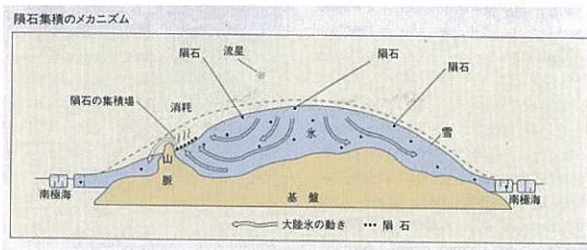
1. 南極で隕石をさがす

現在世界では約6万個の隕石が見つかっています。そのうちの約3/4の約4万8千個は南極で見つかっています。さらに、南極で見つかった隕石の内、約1万7千個は小島先生が所属している国立極地研究所が所有しています。今回の企画展で展示した隕石の多くは、国立極地研究所が南極で採集したものです。

では、なぜ南極でこれほどまでに隕石が多く見つかるのでしょうか。特別に南極へ隕石が多く落ちている訳ではありません。南極では、山脈の麓に隕石が多く集まり、氷の上に隕石が置かれているので見つけやすいのです。南極は、大陸の上に氷が覆っています。この氷は長い年月をかけて南極の中心から海の方へ移動していきます。この氷の流れに乗っ

て南極に落ちた隕石も移動していきます。氷の流れの途中で山脈があると、氷の流れがせき止められます。せき止められた氷は太陽の光や風によってどんどん蒸発してしましますが、隕石は蒸発しないため表面に残り、山脈近くで多く見つかります。こういった場所では、1度隕石を採集しても氷が下から押しあがってくるため、数年後に同じ場所に行くと、また多くの隕石を採集することができます。

講演会では、先生自身が隕石探査のリーダーとなった第39次南極地域観測隊の様子についてお話いただきました。南極はとても過酷な自然環境で、気温が低く、強い風が吹きつけます。時によっては、氷が雨のように吹き荒れるブリザードが発生することもあります。こういった厳しい自然環境の中で隕石の探査が行われます。隕石の採集は、雪上車やスノーモービルに乗って氷の上に出ている隕石を拾っていきます。中には地球上の石もあるため、1つ1つ確認しながら隕石を拾います。



南極では多くの隕石が見つかっている。
画像提供：国立極地研究所



第39次南極地域観測隊 隕石探査
画像提供：国立極地研究所

2. 南極の氷と隕石にさわろう!!

講演会では、参加者の方に実際に南極で見つけた隕石と南極の氷をさわっていただきました。この隕石は、分類では『石質隕石』と呼ばれています。隕石は、地球に飛び込んでくるとき、大気との摩擦で表面が1000度以上になり、火の玉のようになって落ちてきます。表面が溶けた部分は『フュージョンクラスト(溶融殻)』といい、黒っぽく見えます。

南極の氷は、冷凍庫などでつくる水を冷やした氷とは違い、南極に降った雪がその重さで圧縮され氷に変わります。また、圧縮されたために氷の中に今から数万年から10万年近く昔の南極の空気が閉じ込められています。水の中に入れると氷が溶けて中に入っている空気がはじけて飛び出します。そのため、実際に水の中に氷を入れると、パチパチとした音が聞こえます。



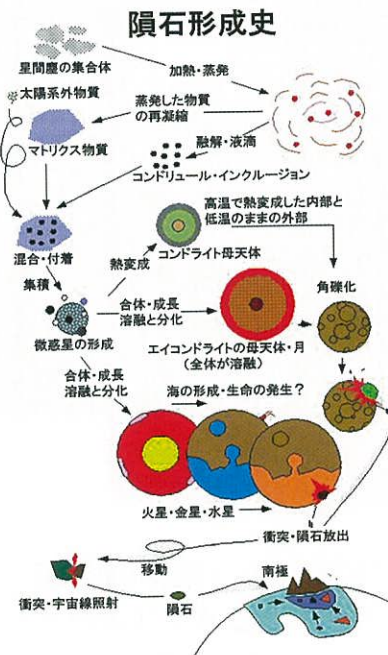
南極の氷をさわるとの体験

3. 隕石の研究

隕石のほとんどは太陽系の小惑星からやってきます。小惑星は、火星と木星の間に多く存在する小さな天体で、現在25万個以上見つかっています。小惑星同士が衝突してはじき出された石が、地球に隕石としてやってきます。この隕石が小惑星からやってきているということは、実際に調べられています。その方法は、まず砂漠にカメラを設置し、隕石が落ちてきたときの流れ星流れ星を観測します。その隕石が落ちてきた経路を逆にたどっ

ていくと火星と木星の間の小惑星帯からやってきていることが分かります。また、隕石と小惑星からの光の特徴(反射スペクトル)を比較すると、小惑星は隕石と同じ成分の岩石からできていることが分かります。

小惑星や惑星は、太陽系が誕生した約46億年前、微惑星という小さな天体が集まってできたと考えられています。地球の岩石は、地球が形成されてから1度溶けてしまったので、46億年前の情報は失われてしまいました。しかし、小惑星は比較的溶けていないため太陽系ができた頃の姿を保っていると考えられています。その小惑星のかけらである隕石を調べることで、46億年前の太陽系の様子や、どのように地球のような岩石型の惑星が形作られたのかを調べることができます。



画像提供：国立極地研究所

4. 隕石の研究

隕石を大きく分けると2種類に分けることができます。それは、隕石のふるさとである小惑星がドロドロに溶けたか溶けていないかです。46億年前、チリが集まって惑星と小惑星ができます。小さな小惑星はほとんど溶けていません。溶けていない小惑星からやってきた隕石は、金属の鉄と岩石質の鉱物が混ざった石質隕石(コンドライト)です。溶けていないため、太陽系の初期の情報を残している最も始原的な隕石です。一方、大きくな

りすぎた小惑星の内部は熱くなり、溶けて変化が生まれます。溶けた小惑星は、重い金属の成分は中心に沈み核になり、軽い岩石の成分は外側へ集まりマントルや表層になり、地球のように層状の構造を持ちます。溶けた小惑星からは、鉄でできた鉄隕石や、金属がほとんど含まれていない石質隕石の「エイコンドライト」、鉄と岩石が分かれた「石鉄隕石」がやってきます。これらの隕石は、一度溶けて金属と岩石が分かれたため『分化した隕石』といいます。さらに隕石の種類を細かく分けると60種類程度あります。

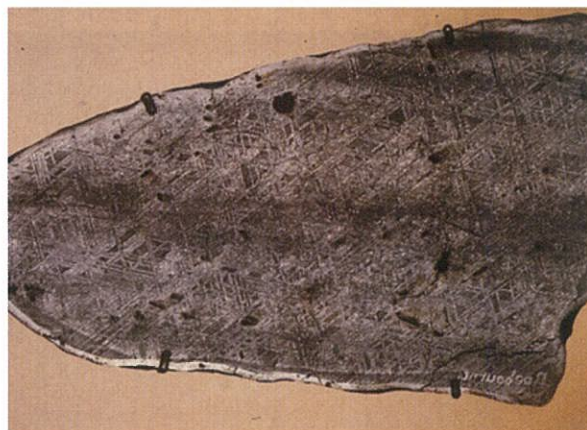
隕石には、地球の岩石には見られない構造がいくつかあります。そのひとつ、始原的な隕石であるコンドライトには、コンドリュールという丸い構造があります。これは太陽系ができた頃、太陽系の材料の小さなチリが溶けたものです。鉄隕石は、形がとても独特で、一目見ただけでも地球の岩石と違うことが分かります。鉄隕石を切断すると、ウィドマンシュテッテン構造という網目状の構造が見られることがあります。この構造は、鉄が100万年に1℃~2℃といったゆっくりとしたペースで冷えたときにのみ見られるもので、この構造を人工的に作ることはできません。石鉄隕石の中のパラサイトと呼ばれる種類の隕石は、鉄の間にかんらん石が入っているととても美しい構造をしています。



石質隕石（コンドライト）
切断した面には、コンドライト独特の丸い構造「コンドリュール」が見られる。



鉄隕石 指で押したようなあとが見られる。



鉄隕石の網目構造
「ウィドマンシュテッテン構造」
画像提供：国立極地研究所

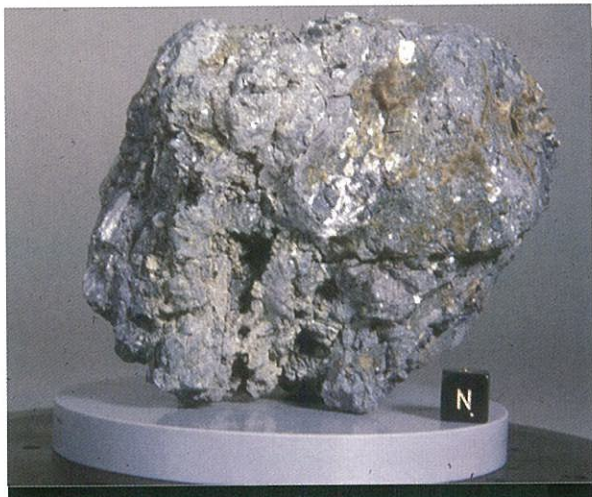
5. 月の隕石、火星の隕石

隕石は月や火星にも落ちています。月や火星に隕石が落ちると、その衝撃ではじき出された岩石が地球にやってくる場合があります。これが月の隕石、火星の隕石です。

NASAのアポロ計画(有人探査)や旧ソ連のルナ計画(無人探査)は、月に行き、月の石を採集しました。日本はこのような月探査は行っていませんが、南極で月の隕石を拾うことで、世界3番目の月の石保有国になっています。日本が所有している月の隕石は約2kgです。アポロ計画やルナ計画は月の表側の石を採集しましたが、南極で見つけた月の隕石の中には月の裏側から来たと考えられているものもあります。月の隕石は、月がどのようにできたかという謎に大きなヒントを与えてくれます。

また、人類はまだ火星の石を持ち帰っては

いませんが、火星の隕石を手にしてあります。火星の隕石を調べてみると、水がないと形成されない鉱物が含まれており、火星に水があったことを物語っています。



月隕石

画像提供：国立極地研究所

6. 月の隕石、火星の隕石をさわろう!!

今回の講演会では、月の隕石と火星の隕石を素手でさわってもらいました。月と火星の隕石はとても貴重なため、普通は手袋なしでさわることが出来ません。しかし、国立極地研究所は教育目的に月と火星から来た2つの隕石をさわることができるようにしています。普通は夜空でただ眺めているしかない月や火星からやってきた隕石を、参加者は興味深そうに見て、さわっていました。月と火星の石をさわられることはめったにないことです。

7. 隕石を研究する意味

隕石には、太陽系が出来た頃の情報が残されています。太陽系の形成をジグソーパズルに例えると、1つ1つのピースが隕石になります。いろいろな種類の隕石を多く集めることで、パズルのピースが埋まってきます。これから、国立極地研究所の南極の隕石探査や、小惑星探査機「はやぶさ」などの探査から太陽系がどのように形成されたのかが少しずつ明らかになってくるでしょう。

8. 小島先生へのQ&A

講演会で受けた小島先生への質問をいくつかご紹介します。

Q1 流れ星はすべて隕石ですか？

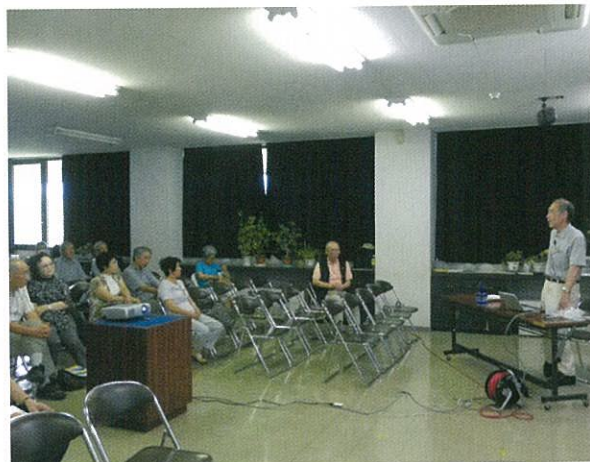
A1 流れ星のほとんどは数センチより小さい氷のかけらです。氷なので地表に到達するまでに大気との摩擦で溶けてしまいます。隕石が落ちてきたときの流れ星はとても明るく「火球」とよばれています。

Q2 南極で隕石を見つけるとき特別な機材は使われるんですか？

A2 南極の隕石は、氷の上に隕石がそのまま置いてあるので、特別な機材は使わず、目視で隕石を見つけます。

Q3 南極で隕石が多く見つかるのは地磁気と関係ありますか？

A3 地磁気とは関係なく、南極の山脈周辺に隕石が集まるメカニズムがあり、氷の上で発見されるので見つけやすいのです。



小島先生への質問の様子

(専門員 宇佐美拓也)

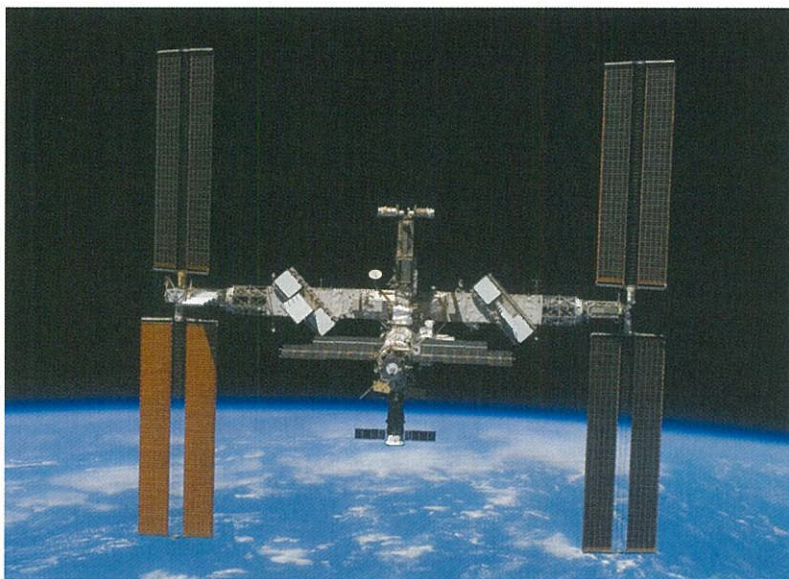
催し物報告

国際宇宙ステーションと 交信！古川宇宙飛行士の 声を聞こう！！

1. 国際宇宙ステーションってなに？

国際宇宙ステーションって聞いたことがありますか？ニュースや新聞でご存知の方も多いかもかもしれません。国際宇宙ステーションは、地上から約400km上空の軌道を飛行している巨大な有人実験施設です。その大きさは、約108.5m×約72.8mで、サッカーのフィールドと同じくらい。そして、そのスピードは、なんと秒速約8キロメートル！90分で地球を一周してしまいます。

国際宇宙ステーションでは、宇宙の特殊な環境を利用したさまざまな実験や研究が行われています。重力が弱い環境における半導体などの材料の開発、生物の研究など、様々な研究テーマがあります。



国際宇宙ステーション。© NASA。

2. ARISS スクールコンタクトについて

ARISS スクールコンタクトは、アマチュア無線を使用して、国際宇宙ステーションに滞在している宇宙飛行士と子ども達が交信を行うプロジェクトです。子どもたちが用意し

た質問に宇宙飛行士が答えていきます。

この時、他の場所からでも、国際宇宙ステーションからの電波を受信することが可能となります。これは、国際宇宙ステーションからの電波を遮るものがないためです。残念ながら、地上にある学校からの電波は山などの障害物に遮られ、学校から離れた場所では、受信できません。ただし、宇宙飛行士への質問は前もって公表されているので、生徒たちの声が聞こえなくても、交信の内容は理解できます。

2011年6月8日（日本時間）、ロシアのソユーズ宇宙船で古川宇宙飛行士が宇宙へ飛び立ちました。古川宇宙飛行士が国際宇宙ステーションに滞在中の7月8日に県内の松本盲学校との交信が予定されていました。

そこで、当館でも受信に挑戦してみることにしました。ただ、当館には受信できる機器がなかったので、長野市役所アマチュア無線クラブに協力を得て、今回のイベントを実施することができました。

3. リハーサル ～受信に挑戦！～

6月21日に熊本県の南関第4小学校でスクールコンタクトが行われるので、その日にリハーサルをすることとしました。

まわりの建物や木が電波をさえぎってしまうので、受信アンテナの設置場所をよく考える必要があります。無事機材を設置し、準備を終えて、いざ受信！これで、古川宇宙飛行士の声が聞こえるはず



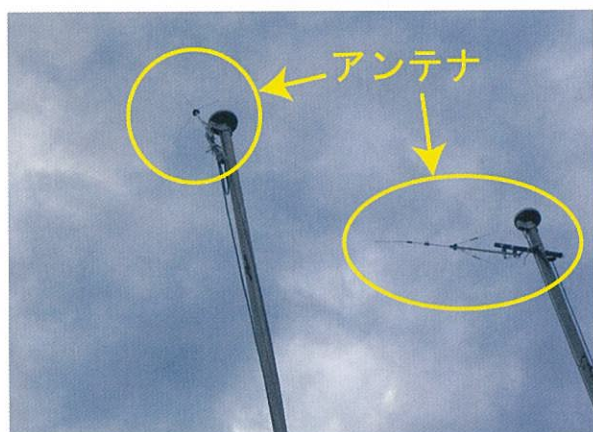
アマチュア無線で使用する機材。

なのですが、聞こえるのは、ザーっというノイズばかりです。しかし、アマチュア無線クラブの方がいろいろと調整してくれたおかげで、古川宇宙飛行士の声を聞くことができました。声が聞こえたときは感動でした。あとは本番を待つばかりです。

4. そして、本番

松本盲学校との交信は6月8日午後5時31分から10分間予定されていました。

本番では、リハーサルでの経験を活かし、受信アンテナをより高いところへ設置しました。



博物館前の掲揚台にアンテナを設置。

当日は幸運にも天気にも恵まれました。JAXAのホームページなどで国際宇宙ステーショ

ンの場所を確認しながらスクールコンタクトの開始時刻を待ちます。

次第に日本列島に近づいてくる国際宇宙ステーション。そして…。聞こえました。古川宇宙飛行士の声が。リハーサル時よりもはるかにクリアな音質！はっきり聞こえます。松本盲学校の生徒さんと古川宇宙飛行士のやりとりに参加者全員で聞き入りました。



機器からの音に聞き入る参加者。

5. 宇宙とのかかわり

日常生活の中では、宇宙を意識することはないかもしれません。今回のイベントでは、国際宇宙ステーションからの電波を直接受信することができ、宇宙を少し身近に感じることができました。

現在では、カーナビのGPS機能や気象衛星など様々な分野で人工衛星が利用されています。いまや宇宙は見上げるだけでなく、利用する場になりました。そのうち、遊びに行く場になる時代が来ると思うので、その日を楽しみに待ちたいと思います。

(学芸員 陶山徹)

【博物館のホームページアドレス】

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

- ◆長野市立博物館 〒381-2212 長野市小島田1414 ☎026(284)9011
- ◆戸隠地籍化石博物館 〒381-4101 長野市戸隠栃原3400 ☎026(252)2228
- ◆鬼無里ふるさと資料館 〒381-4301 長野市鬼無里1659 ☎026(256)3270
- ◆信州新町美術館・有島生馬記念館・信州新町化石館
〒381-2404 長野市信州新町上条88-3 ☎026(262)3500
- ◆ミュゼ館 〒381-2212 長野市信州新町新町37-1 ☎026(262)2500