

# 「手作り☆☆宇宙図鑑☆☆」の製作と実践



住友那緒子・芝田たける・溝口小扶里  
西山晋史・福江 純

〈大阪教育大学天文学研究室・宇宙科学研究室 〒582-8582 大阪府柏原市旭ヶ丘 4-698-1〉  
e-mail: j069338@ex.osaka-kyoiku.ac.jp, fukue@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

大阪で毎年開催されている市民向け科学イベント「こどものためのジオ・カーニバル」に向けて、「手作り☆☆宇宙図鑑☆☆」を製作し、セミナー出展して実践を行いました。宇宙図鑑は、宇宙への招待を最大の目的としています。カラー天体写真を台紙に貼り付けていく簡単なものなので小さな子どもたちでも作成ができます。綺麗な天体の写真を身近に感じ、自分で作る図鑑ということで、当日は大人気でしたので、その詳細と活動を報告します。この報告を通してみなさまの今後の天文普及活動の一助になればと思います。

## 1. はじめに

「こどものためのジオ・カーニバル」は2000年に21世紀の地学教育を考える大阪フォーラムの関連行事として始まり、毎年11月に大阪で開催されている地学を対象にした科学イベントです。入場、参加は無料で、活動の対象は主に小学生を中心とする子どもたちですが、毎年小学生以下の子ども、中学生以上、一般の方も数多く参加しています。このイベントは2007年度で8回を数えることになりました(図1)。

大阪教育大学天文学研究室・宇宙科学研究室は初回からこのイベントに参加して、毎年いくつかの出展をしています<sup>1)</sup>。研究室出展としては、しばらくブース出展がメインでしたが、7回目(2006年度)に久しぶりにセミナー出展が決まり、講義形式で何か面白いことができなかと考えました。セミナー出展は2003年にペーパー分光器を作ろうというセミナーを行い、今回で2回目の出展となります。なお、ブースとセミナーの違いは、ブースは2日間の会期中は会場に常設しますが、セミナーは1日1回1時間程度、定員を決め

て、別室の工作室で丁寧に行うものです。

今回出展にあたり、短時間でどうしたら天文に興味をもってもらえるか、より知ってもらえるかを考え、「手作り☆☆宇宙図鑑☆☆」を作ることになりました。これは天体写真を台紙に貼り付けるだけの簡単なものです。

以下にその詳細と活動を報告します<sup>2)</sup>。この報告を通して、みなさまの今後の天文普及活動の参考になればありがたいと思います。



図1 第7回ジオ・カーニバル(2006年11月11日、12日 於 大阪市立科学館)。

なお、今回のジオ・カーニバルでは「とってもきれい☆光る星座箱」などもブース出展しましたが、これについては今回説明しません。詳しく知りたい方は著者にご連絡ください。

## 2. 目 的

今回私たちが出展した「手作り☆★宇宙図鑑★☆」の一番の目的は、セミナーに参加する子どもたちに最新の宇宙を案内することです。地球をはじめ、私たちが直接目で見ることのできる惑星、衛星、恒星以外にも、宇宙にはまだ直接見ることのできないたくさんの天体や現象があります。一般の図鑑などではどうしても情報量が多くなり、小学生が手にとってすべてを読むということはなかなか難しくなりがちです。そこでこの宇宙図鑑では極力情報量を少なくし、小学生にとってわかりやすい解説にすることで、まずは興味をもってもらうということに重点を置きました。

また、ハッブル宇宙望遠鏡などで撮られた天体の画像は非常にきれいで、子どもたちだけでなく、私たちでもしばしば目を奪われます。この宇宙図鑑では、そうしたきれいな天体写真を用いることによって、子どもたちに親しみやすくしました。

さらに、図鑑というとどうしても分厚くて重たいイメージがありますが、私たちは小学生でも簡単にもち運べてどこでも見ることのできるような、身近かで手軽な図鑑を目指しました。

## 3. 作 成

材料は、もち運びが簡単でどこでも見ることができ、すぐには破れない丈夫なものになるよう工夫しました。また見やすさと使いやすさを考え、それぞれのページは接着せず端に二つ穴を開けて、リングを通して裏表が見返せるようにしました。重要なのは天体写真と説明文ですが、天体写真は最新でよりきれいな写真を用いるため、ほとんど NASA のホームページからいただきました



図2 イオの火山。

(図2). 説明文は小学生にとってわかりやすく、いかに難しい単位などを使わずに距離などを表現するかということに注意しました。

以下に材料、構成と説明文、実施方法、問題点について詳しく述べます。

### 3.1 材料（準備するもの）

まず以下に必要な材料をまとめます。

- 説明文
- ケント紙（今回は A5 判に切りました。）
- 元になる画像（写真紙にカラーコピー）
- リング
- 2穴パンチ
- のり、あるいはボンド

軽く丈夫な素材として、台紙はケント紙を採用し、扱いやすいサイズとして A5 判にしました。ケント紙にしたのはどこにでももっていけるよということと、天体写真をのりやボンドで貼るため、画用紙や大きい紙だとごわごわしてしまい、ページがめくりにくくなると考えたからです。ただし、事前の準備として、ケント紙を切ったりパンチで穴を空ける作業が必要です。

また、説明文はケント紙に直接印刷しました。元になる画像については、写真紙にカラーコ

ピーしましたが、こちらもかなりの手間暇やランニングコストがかかりました。

### 3.2 構成と説明文

宇宙図鑑の各ページの題名と副題，そのトピック内で紹介した天体を以下にまとめます。

- 表紙
- 宇宙のなかま
- 惑星……太陽の周りを回っている大きな天体（地球・地球型惑星・木星型惑星）
- 冥王星
- 衛星……惑星の周りを回っている天体（月・タイタン・エウロパ・イオ）
- 恒星……自ら光を出して輝いている星（太陽・ベテルギウス・シリウス）
- 星雲……ガスの濃いところ（オリオン大星雲・かに星雲・リング星雲）
- 星団……たくさんの恒星の集まり（プレアデス星団・ヘラクレス座大球状星団）
- 銀河……たくさんの星とガスやちりの集まり（アンドロメダ銀河・ソングレロ銀河・子持ち銀河）
- 銀河団……たくさんの銀河の集まり
- おまけ……自分で調べて，宇宙図鑑を完成させよう!!
- 裏表紙

「宇宙図鑑」の構成としては，基本的に一つのトピックで1ページを使うようにし，セミナーの時間も考慮して，合計で12ページ（台紙6枚）としました。また表紙には名前を書くところを設けました。これは作った宇宙図鑑により愛着をもってもらえると考えたためです。さらに自分だけの手作り宇宙図鑑ということで，最後に自分で調べた天体について書くページを設けました。

トピックも最新の情報を入れることによって，より興味をもってもらえるよう工夫しました。たとえば2006年に冥王星が惑星から外れたということもあり，今回は特別に冥王星だけのトピックを作りました。また，図鑑の目次の代わりに，図入り

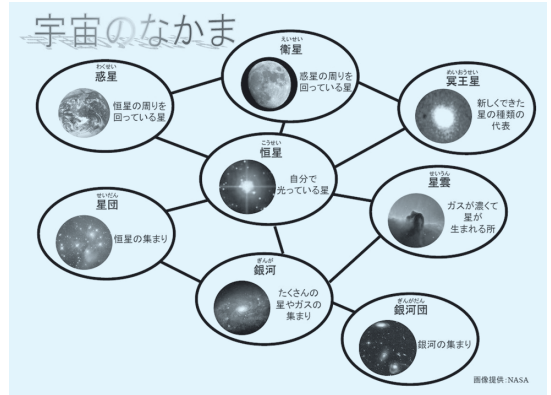


図3 宇宙のなかま（概要）。2ページ目に宇宙図鑑の概要図を入れました。

This block shows the explanatory text for the '恒星' (Star) section. It lists three stars: 太陽 (Sun), ベテルギウス (Betelgeuse), and シリウス (Sirius). Each entry includes a small image placeholder and a box for a photograph with the instruction '写真を貼ろう!!' (Let's stick a photo!!). The text provides interesting facts about each star, such as the Sun's distance from Earth, Betelgeuse's size, and Sirius's brightness.

図4 宇宙図鑑の説明文の例（恒星の項目）。

の概要を作り，宇宙図鑑にどのような天体が載っているのか一目でわかるようにしました（図3）。

説明文については，小学生高学年を主な対象とし，いかに難しい単位などを使わずに距離などを表現するかということに注意しました。たとえば，地球の半径は，飛行機で周りを1周すると，40時間ほどかかると表現しています。また，小学生低学年で習う（と思われる）漢字以外はすべてルビを振りました（図4）。

### 3.3 実施方法

セミナーの実施にあたっては，宇宙についてより興味をもってもらえるように，クイズ形式で講義を行い，セミナー終了と同時に宇宙図鑑を完成



図5 写真を並べたところ。今回はセミナーの時間が限られていたので、一つずつ切った図を用意しました。



図7 工作室でのセミナーの様子。



図6 “講義”の様子。

できるようにしました。

具体的な流れを以下に説明します。

セミナー開始後、まず始めに表紙に名前を書いてもらいます。そして、すべての写真を目の前に表を向けて並べてもらいます(図5参照)。

これらの準備が整うと、作る方法や手順を説明し、パワーポイントを用いて図鑑の流れに沿って講義を行います(図6)。その際、一つの天体を紹介する前に、その天体が写真ではどれかというクイズを出し、子どもたちに選んでもらいます。そして子どもたちの選んだ写真がっているかを確認してから、台紙に貼ってってもらいます。そ

れをすべての天体で行い、すべての写真が貼れたら、あらかじめ穴を空けておいた台紙をリングでとめて、宇宙図鑑が完成します。

今回のセミナーでは約30人の子どもたちが、50分で宇宙図鑑を完成させられるように、研究室の大学生や院生が子どもたちの補助に入りました。実際の様子は図7をご覧ください。

### 3.4 問題点

今回の「宇宙図鑑」の作成と実践にあたって、気づいた問題点(難点)をいくつか挙げてみます。

まず原版の写真を印刷するために写真用の光沢紙を用いたため、大人数分を作るにはコストパフォーマンスはそれほど良くありません。コストを抑えるために、写真用紙ではなく普通の紙にカラーコピーしようという案もでしたが、のりで貼る際に破れる可能性もあり、写真ほどきれいな画像にはならないので、写真紙に印刷しました。

また、ケント紙もA5判を購入すると非常に高値になるため、A3判のケント紙を切るという作業を行いました。今回はこのジオ・カーニバル出展に際し、こども夢基金からの謝金という形で補助があったからこそ実現できましたが、こういった補助金がなければ作成は難しかったと思います。

また今回のセミナーのように時間が限られており、30人の子ども(小学生)が同じような速度で

一度に作業できるようにするとすると、先にも触れたように、ある程度の準備をしておかなければなりません。今回私たちは、ケント紙をA5判に切りそこに説明文を印刷し、リング用の穴を開け、A4判光沢用紙に印刷した画像を1枚ずつ切る、という作業を行いました。今回は研究室での出展だったため、学生の人数にものを言わせて準備することができましたが、少人数だとこの準備をすべて行うのはたいへんだと思います。もし、作成時間に余裕があれば、写真などは子どもたちにすべて切ってもらうことは可能だと思いますが、どちらにしろ、ケント紙への印刷などは非常に時間がかかりますので、準備時間は必要です。

今回は参加者が一番多いであろう小学校高学年を対象に作りました。しかし、ジオ・カーニバルのようにさまざまな年齢の子どもが参加するイベントでは、なかなかすべての年齢にあったものを作るのは難しいです。対象年齢が変わると作り直さなければならなくなる可能性があります。

実際、思ったよりも小学校低学年の子どもが多く、読めない漢字もあり、少し難しかった様子でした。ただし、すべての漢字にルビを振ると宇宙図鑑自体の内容が減ってしまううえ、見にくくなる恐れもあるため、今後はより幅広い年齢の子どもたちに楽しんでもらえるように工夫する必要があります。

さらに、乾いてもはがれないように、べたべたにならないようにするため、子どもたちにボンドを用いるように薦めましたが、ボンドの使い方がわからず写真にボンドを大量につける子どもが続出し、途中からはスティックのりに変更しました。事前に内容や方法などを、小学校の先生に相談すれば、もっとスムーズに進めることができたかもしれません。

#### 4. 当日の様子

ジオ・カーニバルは2日間にわたって開催されました(図8, 図9)。セミナーは両日とも人数制



図8 ブース出展 1.



図9 ブース出展 2.

限があり、当日にあらかじめ整理券を発券し、約30人で締め切られます。今回行った宇宙図鑑は、このようなものがジオ・カーニバルでは初めての試みだったためか、あっという間に整理券がなくなり、大好評でした。子ども優先ではあるものの、年齢制限はなかったため、小学校低学年から中学生の子どもたちが参加してくれました。なかには、宇宙にたいへん興味をもっておりほとんどの天体を知っているという子どもも、また宇宙のことを全く知らないが両親に薦められてきた子どもなど、興味の度合いも年齢もさまざまな中でセミナーが始まりました。

そして始めは戸惑っていた子どもも、講義が始

まり、たくさんのきれいな写真を見るうちに、興味深げに真剣に話を聞いてくれるようになりました。また、話が難しくてわからないという小学校低学年の子どもも、きれいな写真を選んで、台紙に貼っていくという作業を楽しんでいたような感じでした。ちょうどジオ・カーニバル開催（11月）の前の8月に冥王星が惑星から外されたというニュースが話題になっていたためか、冥王星の説明になると非常に興味深げに話を聴いていた子もいました。

セミナー後に配られたアンケートでは、楽しかったという意見が多く、もっといろんな天体について知りたいといった意見もあり、好評でした。

## 5. おわりに

自分で自分だけの図鑑を作ることができる宇宙図鑑は、体験することを重視したジオ・カーニバルの意図にも反せず、宇宙への招待を目的とした宇宙図鑑の目的も果たせ、良い結果が残せたと考えています。また約30人の、年齢も興味の度合いもばらばらな子どもたちと同じ講義をし、同じ時間、同じ内容で工作を行う難しさを感じたセミナーとなりました。ただし、下準備にかなりの手間とお金がかかってしまうため、今回は補助金と研究室の学生の協力で乗り切りましたが、多くの人間やお金のサポートが必要だということを実感しました。しかし宇宙に少しでも興味をもってもらおうという点においては、十分に価値のあるものだと思います。

思わぬスピノフとしては、大学の理科実習へ“逆輸入”したことです。大阪教育大学では、理科に強い教師を育てるために、熱心な先生は以前からも理科実験・理科実習に力を入れてきていました。そして最近では、大学としても組織的な取り組みが始まり、エッセンスを抽出したコア・カリ

キュラムを作成したり、免許用の実験実習科目の内容について大幅な見直しが始まっています。そのような状況で、宇宙図鑑（あるいは太陽系図鑑）が、文科系の学生向けには非常に有用そうだと思うわれ、実習の一つとして採用したものです。まだ実施回数は少ないですが、天体をほとんど知らなかった学生にも関心を引き起こしているように思われます。また大学生の場合は事前の準備はほとんど不要です。また予算措置があれば、カラー印刷で原版を作成できます。教員養成系大学での学生向け理科実習としても十分使えると考えています。

## 参考文献

- 1) 西山晋史, 福江 純, 渡会兼也, 西村昌能, 2006, 天文月報 99, 381

### Hand-on “Cosmos Picture Book”

Naoko SUMITOMO, Takeru SHIBATA, Saori MIZOGUCHI, Shinji NISHIYAMA, and Jun FUKUE  
*Astronomical Institute, Osaka Kyoiku University, Asahigaoka 4-698-1, Kashiwara, Osaka 582-8582, Japan*

Abstract: We have designed and produced a hand-on “Cosmos Picture Book” as teaching materials in astronomy, and demonstrated it at a public event, *The Geo-Carnival for Children*, held in Osaka in 2007. The aim of this picture book is to introduce the cosmos to children. This picture book is designed for children to make very easily. At the event, this picture book was very favorite with children, because of colorful and beautiful pictures. This picture book was also used in the university class. We hope that this material is useful in teaching and popularizing astronomy.