

報告

「手作り☆☆太陽系図鑑☆☆」の製作

～「こどものためのジオ・カーニバル」での実践報告～

住友那緒子・芝田たける・溝口小扶里・久世直毅・福江 純（大阪教育大学）

2006年度（前回）、大阪で毎年開催されている市民向け科学イベント「第7回こどものためのジオ・カーニバル」に「手作り☆☆宇宙図鑑☆☆」というセミナー出展を行い、大好評を得ました。そこで、2007年度（今回）の「第8回こどものためのジオ・カーニバル」でも、宇宙図鑑に代わるものを作ろうと考え、「手作り☆☆太陽系図鑑☆☆」を製作し、セミナー出展して実践を行いました。太陽系図鑑も大人気で、多くの子どもたちに喜んでもらえたので、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. こどものためのジオ・カーニバル

「こどものためのジオ・カーニバル」（以下ジオ・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、その後、毎年11月に大阪で開催されている“子どもたちに地学の楽しさを伝える”ことに重点を置いた科学イベントで



図1 第8回ジオ・カーニバル（2007年11月3日～4日 於：大阪市立科学館）

す。

入場や参加は無料で、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、さらに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回目を数えることになりました（図1）。

大阪教育大学の天文学研究室・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[1]。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、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☆☆」を出展しました。

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ていますが、セミナーは定員を決めて整理券を配り、1日に1回ずつ、それぞれ1時間程度、別室の工作室で丁寧に行うものです。

さて、2006年度のセミナーで実践した宇宙図鑑は、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。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、大好評でした[2]。

それを踏まえ、8回目（2007年度）では、「宇宙図鑑」に代わるものを作ろうと考えて、「手作り☆☆太陽系図鑑☆☆」を製作し、セミナー出展して実践を行いました。セミナー

出展については、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3回目の出展となります。

今回、2007年度のセミナーで実践した太陽系図鑑も宇宙図鑑同様、天体写真を台紙に貼り付けて完成させるという簡単なものでしたが、前回の人気もあってか、今回も大人気で、多くの子どもたちに喜んでもらえました。以下に「太陽系図鑑」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参考になればと思います。

なお、今回のジオ・カーニバルでは「星がふえる星座箱」「オリジナル星座を作ってみよう！」もブース出展しましたが、これについては本稿では説明しません。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☆★太陽系図鑑★☆☆」の一番の目的は、宇宙図鑑同様、セミナーに参加する子どもたちにとって、より身近な太陽系への招待です。私たちが始めに習う天体は、月と太陽、そして太陽のまわりの惑星です。しかし太陽系には、身近に感じるそれらの天体の他にも、小惑星や月以外の衛星など、様々な天体が存在します。

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、この太陽系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お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。この太陽系図鑑では、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持ち運べてどこでも見ることのできるような、身近で手軽な図鑑を目指しました。

3. 作成

「太陽系図鑑」は、持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 と JAXA のホームページから使用させていただきました(図2)。説明文は小学生にとってわかりやすくし、難しい単位などを使わずに距離などをいかに表現するかということに注意しました。



図2 小惑星イトカワ (画像提供: JAXA)

また、宇宙図鑑では、自分たちで台紙に説明文、天体写真を写真用の光沢紙にそれぞれ印刷しました。しかし、今回の太陽系図鑑では、印刷にかかる時間、手間、費用などを考え、それらの作業は印刷業者に依頼しました。

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
- 台紙（今回は業者で用意；宇宙図鑑ではケント紙）
- 元になる画像（今回は業者で印刷；宇宙図鑑では写真紙にカラーコピー）
- リング
- 2穴パンチ
- スティックのり

印刷業者に依頼したところ、台紙は、宇宙図鑑で用いたケント紙よりも軽く丈夫な光沢紙となりました。台紙の大きさは宇宙図鑑と同じように扱いやすいサイズとして A5 判にしました。ただし、台紙にパンチで穴を開ける作業は自分たちで行いました。元になる画像の印刷も印刷業者に依頼し、写真紙にカラー印刷したものになりました。

3.2 構成と説明文

太陽系図鑑の構成と紹介した天体は以下のとおりです。

- ・ 表紙
- ・ 太陽系概要（図 3）
- ・ 太陽
- ・ 水星、金星
- ・ 地球、火星
- ・ 木星、土星
- ・ 天王星、海王星
- ・ オールトの雲、彗星
- ・ 小惑星帯、小惑星
- ・ 冥王星と海王星より遠い天体
- ・ 裏表紙

「太陽系図鑑」の構成としては、基本的に二つの天体で 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。これは作った太陽系図鑑により愛着をもってもらえると考えた

ためです。

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を受けて、太陽系の惑星についてのルールを見直すきっかけとなった経緯について簡単な説明を行いました。

また、図鑑の目次の代わりに、図入りの概要を作り、太陽系にはどのような天体があるのか、またその位置関係がどうなっているのかが一目でわかるようにしました（図 3）。

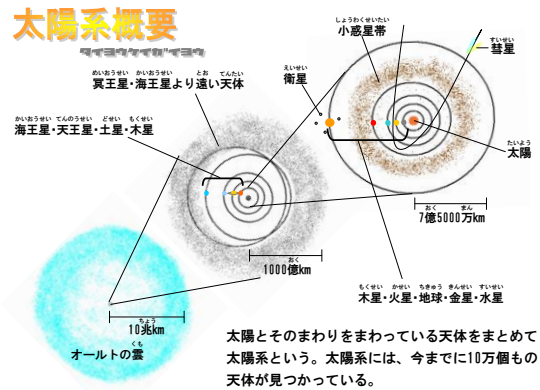


図 3 太陽系概要

2 ページ目（表紙裏）に太陽系の概要図を入れました。

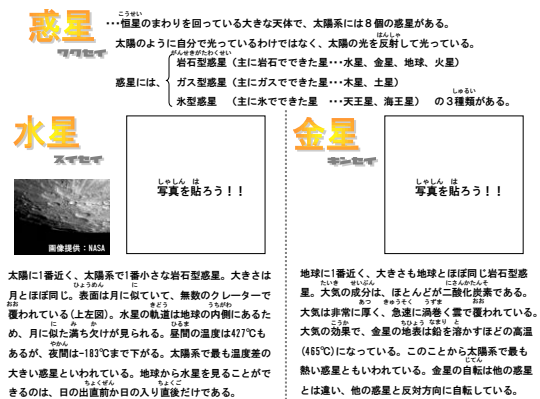


図 4 太陽系の説明文の例（惑星 1 ページ目）

説明文については、小学生高学年を主な対象とし、難しい単位などを使わずに距離など

をいかに表現するかということに注意しました。たとえば、地球から冥王星までの距離は約 60 億 km で、飛行機で行くと約 700 年かかると表現しています。

また、小学生でも知っている（と思われる）日常使う漢字以外はすべてルビを振りしました（図 4）。

3.3 実施方法

セミナーの実施にあたっては、宇宙、また太陽系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太陽系図鑑を完成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）。

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あるかを確認してから、台紙に貼っていってもらいます。それをすべての天体で行い、すべての写真が貼れたら、あ



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、一つずつ切ったものを用意しました。



図 6 “講義”のようす

らかじめ穴を空けておいた台紙をリングでとめて、太陽系図鑑が完成します。

今回のセミナーでは約 30 人の子どもたちが、50 分で太陽系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。



図 7 太陽系図鑑の作成中

3.4 改善点と問題点

今回の「太陽系図鑑」の作成と実践にあたって、前回の宇宙図鑑からの改善点と気づいた問題点（難点）をいくつか挙げてみます。

作成時の一番の難点は、太陽系の認識のあいまいさです。2007 年に惑星の定義は決められたものの、小惑星などの定義はまだ非常に

あいまいなところが多く、小学生に誤解を与えないように分類わけをするのが難しかったです。

原版の台紙と写真印刷を業者に依頼したため、コストパフォーマンスはそれほど良くありません。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。

しかし、宇宙図鑑作成の費用と比べてみるとあまり大差はありませんでした。また、台紙に関しては、宇宙図鑑では A3 判のケント紙を A5 判の大きさに切り、それを 1 枚ずつ両面印刷するという作業を行ったため、大変に手間暇がかかりましたが、今回は業者にあらかじめ A5 判の紙での印刷を依頼したため、はるかに作業が少なくなりました（写真については、A4 用紙に印刷した画像を 1 枚ずつ切る、という作業は行いました）。そのため、比較的少人数でも準備が可能になりました。

今回のセミナーは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ため、先にも触れたように、リング用の穴開け、A4 用紙に印刷した画像を 1 枚ずつ切る、という作業は行いました。しかし、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。そうすると、準備時間はほとんど必要なくなります。総合的に考えると業者に頼んでよかったと思います。

宇宙図鑑作成時は、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、実際は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。そこで、太陽系図鑑では日常見慣れないような漢字には、すべてルビを振りました。このジオ・カーニバルのように、

様々な年齢の子どもが参加するイベントでは、すべての年齢にあったものを作るのは難しいようです。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もあります。今後も、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そうです。

宇宙図鑑では子どもたちにボンドを用いるように勧めましたが、当日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。そこで、今回は初めから固形のスティックのりを用意しました（図 8）。その結果ボンドよりはスムーズに貼れているようでしたが、やはりボンドを使ったときよりも、仕上がりがべたべたになってしまい、図鑑のページ同士がくっついてしまうという難点が出ました。



図 8 写真を貼っている様子

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 9、図 10、図 11）。セミナーは両日とも人数制限があり、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。今回行った太陽系図鑑も、昨年の宇宙図鑑に引き続きあつ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。



図 9 ブース出展の様子その 1



図 10 ブース出展の様子その 2



図 11 他のブースへ応援部隊

中には昨年度のセミナーにも参加していて、

宇宙に大変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、また宇宙のことをまったく知らないが両親に勧められて来た子どもなど、興味の度合いも年齢も様々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。

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、もっといろいろ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太陽系図鑑は、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、太陽系への招待を目的とした意図も果たせ、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に同じ講義をし、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もなりました。

下準備にお金と手間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、私たちの住んでいる太陽系を少しでも身近に感じてもらい、興味をもってもら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。

思わぬスピンオフとしては、これらの“手作り図鑑”を、大学で実施している理科実習へ“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、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、教員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、太陽系図鑑（あるいは宇宙図鑑）が、教員免許を取得する文科系の学生には非常に有用そうだと思われ、実習の一つとして採用されたものです。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呼び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。宇宙や太陽系の概要について 30 分程度の紹介をした後、太陽系図鑑を 40 分ぐらいかけて作成し、最後に、まとめと小学校の指導要領などに触れると、ちょうど一コマの時間におさまります。

物理・化学・生物などの各分野と異なり、地学（天文学）はフィールド調査や観測によって自然を調べるので、教育現場においても大学の実験でも、室内実習や実験の素材に苦労します。そのような中で、太陽系図鑑（宇宙図鑑）は、教員養成系大学での学生実習としても十分使えると考えています。



図 12 おまけ（福島居酒屋“南や”で毎回恒例の打ち上げ）

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
- [2] 住友那緒子・芝田たける・溝口小扶里・西山晋史・福江純、2008、『天文月報』、投稿中



住友那緒子

福江 純