

## たちばな養護学校での天文の出前授業の試み

A Visiting Class of Astronomy at Tachibana Supporting School

富田 晃彦  
TOMITA Akihiko  
(和歌山大学教育学部)

2007年10月24日、たちばな養護学校にて、高等部社会コースの生徒25人に天文分野の出前授業を行なった。宇宙を身近に感じてもらい、宇宙の視点からも自然や環境への関心を高めてもらうきっかけにしていきたい、ということが狙いであった。移動式エアドーム型プラネタリウム、地球儀を使ったお話、映像鑑賞など、授業内容を工夫した。事後アンケートを取り、生徒が宇宙への興味を深めたことを確かめた。

キーワード：天文教育、科学教育、特別支援教育、特別支援学校

### 1. はじめに

この論文は、2007年10月24日、和歌山県立たちばな養護学校（2008年度より学校名がたちばな支援学校と改称、以下ではたちばな養護学校と記す）において、著者富田が出前授業を行ったことについて報告し、議論をしたものである。この最初の章で、この出前授業の実施となったいきさつを記す。そして、特別支援教育における天文教育について簡単にレビューする。

この出前授業の直接の源流は、2004年度、富田が指導する天文学ゼミの佐々木順子による卒業研究にある。佐々木は移動式プラネタリウムと、公開天文台ネットワーク（PAONET）画像を使ったスライドショーを用いて多くの出前授業を行い、その効果的な授業法を研究した<sup>1)</sup>。その一環として、佐々木は2004年4月10日、たちばな養護学校の卒業生による自主講座、KOTOBUKI講座に出前講義で出かけた。一回きりの訪問であったが、たちばな養護学校の先生から、「この前、天文学のお話を聞いてから、この子は帰ってきてから、星をみるようになったのよ」と連絡をくれた保護者の方がいらっしゃったと報告を受けるなどの効果をもたらした。この時、出前授業の仲介でお世話下さったのは、たちばな養護学校の松下香好先生であった。和歌山県教育委員会に社会教育主事として異動になった松下先生より、2007年6月14日に、今度はたちばな養護学校での出前授業のお誘いがあった。2006年度から2年間、たちばな養護学校はきのくに「学びの創成」支援事業の指定を受け、その活動の一環とし

て、総合的な学習の時間に学校外から出前授業を招くことを進めていた。2006年度は、実験工作キャラバン隊や障害児教育学教室の江田裕介先生の出前授業などを実施していた。そして富田は、たちばな養護学校の先生方と準備を進め、天文学の話題で出張授業を行うこととなった。

天文学は多方面に普及活動を行っている分野である。特別支援教育に関係した最近約10年の動きを簡単にレビューする。千頭一郎らによる、鹿児島県立加治木養護学校での「筋ジストロフィーの高校生、宇宙を学ぶ」<sup>2)</sup>活動は大きな話題となった。この活動は1997年からのものであった。この活動の延長として、日本天文学会2002年春季年会では、隣接する国立南九州大学（現在は国立病院機構南九州病院）で暮らす高校生3名が研究発表を行なった<sup>3)</sup>。2001年には、天文教育普及研究会の年会において「バリアフリーの天文教育・天文普及」というセッションが持たれるようになった<sup>4)</sup>。天文教育普及研究会は、2006年夏にユニバーサルデザインWGを立ち上げるに至った。隔月刊機関誌「天文教育」では2007年9,11月号で「ユニバーサルデザイン天文教育」の特集が組まれた<sup>5)</sup>。ここでは、養護学校、病院内学級、プラネタリウムや科学館での工夫など、多数の実践例が紹介された。和歌山大学教育学部の天文学ゼミにおいても、天文教育界のこうした流れを意識している。本論文で紹介する実践も、この流れの中の一つとして位置づけられると考えている。

## 2. 出前授業の内容

2007年10月24日（水）10:00-12:00の時間帯、総合的な学習の時間（テーマワーク）特別授業として、高等部社会コースの1~3年生合計25人に授業を行った。先生方も10人ほど参加された。全体を2組に分けた。校舎2階にある会議室を2つに区切り、片方でエアドーム型プラネタリウムを使った演示、もう片方で講義形式のお話をした。2組は交代でプラネタリウムと講義に回ってもらった。富田1人では2組分の対応ができないので、富田の指導する天文学ゼミの学生、河野明里と野上敬寛に協力をお願いした（2人とも学校教育教員養成課程の当時3回生、写真1参照）。なお、プラネタリウムの機材一式の移動には宅急便を利用した。

この授業の狙い、内容、説明のメモについて、当日使ったものをそのまま以下に再現する。

### 狙い：

宇宙を身近に感じてもらい、宇宙の視点からも自然や環境への関心を高めてもらうきっかけにしてみたい。

### 内容：

- (1) エアドーム型移動式プラネタリウム（製品名：NEX）で「今晚の空」を投影（20分の予定）

この投影を通し、実際に今晚（天気が悪ければ明日以降にでも）の夜空に目を向けてもらえると嬉しい。保護者の方、学校の先生とも一緒に夜空を見たり、話をしあったりして楽しんでもらえれば、嬉しい。

- (2) 地球儀を使って、月や太陽までの距離の説明のお話し（20分の予定）

この話を通し、宇宙はいかに地球より広大なものか、その中で地球がぼつんと存在しているかを実感してもらえれば嬉しい。地球という小さな星に私たちは住んでいる、そしてこの地球には代わりのものがない、ということを感じ取ってもらえれば嬉しい。

- (3) 月に行った日本の探査機（ロボット）「かぐや」を載せたHII-Aロケット打ち上げの映像（15分の予定）

日本だって宇宙に出かけています。それを支えている技術の人、科学の人、広報の人、行政の人、みんな私たちのすぐそばにいる人たちです。そして、私たちみんなが月旅行の熱意を共有することができます。このような探検的研究では、日本は世界中の国と協力しています。中国とも、アメリカとも、です。地球人が宇宙を目指す、という視点を紹介できれば嬉しい。

資料：JAXA（宇宙航空研究開発機構）より

- (4) 質問コーナー（40分の予定）

宇宙の話、宇宙を話題にしている人の話、どんなことでも生徒さんと交流できれば嬉しい。

地球儀を使った、地球から月、太陽までの距離の話のためのメモ

地球儀は、直径30cmのものが一般的

風船地球儀はもうちょっと小さいですが、30cmとしておきましょう。日本はこんなに小さくなっています。紀伊半島も指の先くらい。私たちのまちは、点一つにもならないくらい。

地球をこんなに小さくしたのだから、宇宙の中の星までは、あつという間、かな？

月までの距離はどうか？

月の直径は地球の4分の1くらい。地球儀に比べると、小さなボール程度。さて、この「月」、地球儀からどのくらい離れたところにいるかな？ だいたいは、地球儀の幅と同じくらいか、もうちょっと離れたところにある、と答えるだろう。黒板で地球の周りを回る月を説明する時の絵、科学館の動く模型展示で地球儀の周りを回る月の離れ具合を思い出すと、自然とこの答えになる。実際は地球の直径30個分にもなる。となると、この縮尺では9m。教室の端から端でも足りない。隣の教室くらい。これは随分遠い。そんな距離を、ひと月に1週の周期で、月が地球の周りを回っている。月は本当に遠いところにある。しかし、地球から最も近い、しかも極端に近い天体なのである。

太陽までの距離はどうか？

想像がつかないだろう。地球から月までの距離の400倍もある。この縮尺では3.6kmにもなる。歩いて1時間くらい。和歌山大学から和歌山市駅までくらい、たちばな養護学校から湯浅駅までの倍くらいにもなる。それくらいの距離をもって、地球は太陽の周りを1年に1週の周期で回っている。

地球のすぐそばに星があるわけではない。地球がだめになったからといって、すぐに移り住めるところがあるわけではない。宇宙の中では小さい地球の上に、みんなが住んでいる。小さいけれど、とてもよいところ。地球で、たくさんの人と、たくさんの生き物と、豊かな自然といっしょに楽しく暮らしたい。地球から大きな宇宙を考えることは、とても楽しい。



写真1. 会議室で膨らませたエアドーム。その前でポーズをとる、協力してくれた天文学ゼミの学生2人。

### 3. アンケート結果

出張終了後、先生方へのアンケートと生徒へのアンケートをお願いした（いずれも無記名）。富田が、それぞれA4版片面1枚のアンケート用紙を用意し、たちばな養護学校の先生にお渡しした。回答はその用紙に書き込んでもらい、後日富田宛に郵送してもらった。先生方からは5枚、生徒からは21枚の返送があった。これとは別に、たちばな養護学校で生徒の感想文を書かせていて、19人分の自由記述をタイプ打ちしてお送り下さった。

#### 3.1. 先生方からのアンケート結果

1. 宇宙のことで、生徒さんが以前から興味を持っていることがあれば、それは何とされますか？

星座の話と書いて下さったのが3件あった。宇宙人、ブラックホールなどのキーワードを紹介しつつ、テレビなどからの情報の影響による興味についても言及があった。普段の生活の中では当たり前すぎて、意識が向いていないようだという記述もあった。

2. 今日の授業で、生徒さんは何に一番興味を引いたと思われますか？

プラネタリウムが4件、ロケットの映像が2件あった。プラネタリウムによって星の存在を再確認できたところだと思います、という記述もあった。

3. 宇宙のことで、生徒さんに新しい興味が出てくると思われますか？もしそうなら、どのようなことと思われますか？

宇宙に多くの星があること、他の星の大きさ、距離などについての興味、七夕などのお話とからめた興味の喚起、と書いて記述があった。美しい色の表現という記述もあった。

4. 普段の授業や活動で、宇宙に関することを扱うことがあるでしょうか？新しい活動の案がありましたら、ぜひ教えて下さい。

理科の授業で触れる、という記述が3件あった。

#### 3.2. 生徒からのアンケート結果

学年と性別を書いてもらったが（1年生から3年生まで、また各学年で男女どちらからも返事をもらうことができた）、全体の人数が少ないこと、特に学年や性別で結果に大きな差はみられないので、ここではこれらの情報での区別なしに、全体をまとめて結果を紹介する。

1. 宇宙のことに、前から きょうみ がありましたか？

とても あった	6人
まあまあ あった	11人
あまり なかった	2人
ぜんぜん なかった	2人

2. きょうみ があったのなら、何に きょうみ がありましたか？

特定の語句が多く見られることはなかった。ロケットが4件あり、一番多かった。他には、星、星座、惑星、地球、月など。

3. 今日の授業で、宇宙のことに、もっと きょうみ が出ましたか？

とても 出た	10人
まあまあ 出た	8人
あまり 出なかった	2人
ぜんぜん 出なかった	1人

4. 今日の授業では、なにに きょうみ がありましたか？（重複回答あり）

プラネタリウム	14人
地球儀でのお話し	5人
ロケットの映像	5人
しつもんコーナー	3人

5. 宇宙のことで、もっと知りたいことは何ですか？

特定の語句が多く見られることはなかった。惑星に関する記述が7件、銀河という記述が2件あるが目立った。他には、ロケット、神話、星座など。

3.3. 学校で取って頂いた感想文より

おどろくほどしっかりと書き込まれている。送って頂いた資料を、そのまま以下に再現する。なお、送って頂いた資料は、生徒の文章が先生が打ち直して下さったものである。分かりやすいように、ひらがな表記の一部を漢字に打ち直したところがあるが、文字の使い方のほとんどと、語尾や文末の表現はそのままのことである。

-----  
プラネタリウムで星の話を聞いて良かったです。ひこぼし、おりひめがどこにいるのかはわからなかった。星がいっぱいあって、宇宙の話が聞いて良かったです。特にロケットの発射するところが…。間近で実際に見てみたいです。

宇宙の話聞いて、興味もてました。私は星を見るのが好きなのでプラネタリウムの体験ができて良かったです。おりひめとひこぼしの間にある星は、おりひめとひこぼしを見守っていると聞いて、びっくりしました。それから方角の目印でもあるときいて、勉強になりました。月より太陽の方が地球より遠いときいてめっちゃびっくりしました。特別講座でいろいろ勉強できて良かったです。

私は今日、宇宙について教えてもらいました。まずはじめにプラネタリウムに入りました。プラネタリウムに星がきれいでした。でも、まわりが暗くて目がちかちかしました。次は地球儀を使った話をしてくれました。とてもよくわかりやすかったです。私はとてもききたかったことの答えをきいて、なるほどと思いました。

今日は最初のお話を聞いて、もう少しお話が聞きたかったです。僕はプラネタリウムに興味がありました。また、大学の先生に来て欲しいと思いました。ロケットが一機600億円もするとは思いませんでした。また、話聞きたいです。僕は銀河系にも興味がありました。とくにMなんとかという星もありました（著者注：Mは天体名称でよく使われる記号のひとつ）。青い銀河もあったり、赤い銀河もあつたけれどきれいでした。

プラネタリウムでみたことなかったから見て、いろい

ろな星があるんだな～と思いました。月が動いている質問で、どっちの方に動くのかわからず、ぐるっと動くのがびっくりしました。宇宙と月はだいたい離れているんだな～と思いました。家でよく外を見ていると月が赤くなったり月の形が変わるのが気になっていました。宇宙では、月の周りをくるくるまわったり、宇宙にもいろんな月があった。こんど家でも月をみます。また、この話をきいてみたいです。

最初に宇宙についての話を聞いて、地球は神秘の世界だなあとと思いました。その後プラネタリウムをみてきれいでよかった。地球は何年も生きてるってすごいなあとと思いました。

いろいろ学べて良かった。例えばプラネタリウムの時は、月や星などは夜何時頃に南の方角にうつるのかとか、なぜ、星の光は星によって光の強さがちがうのかとかずっと動いてない星は何かなどを学習できてよかった。また、惑星にはどんなものがあるのかとか、月や太陽は地球の周りを一日に何回まわっているのかを再び学習できてよかった。

プラネタリウムではおりひめとひこぼしが星とは知らなかった。宇宙については、月や太陽が遠く離れているとは知らなかった。でも、また次、5回目のプラネタリウムに入りたくて仕方がないし、大人になったらスペースシャトルに乗っていろんな星をみたいです。

この講座を聞いて、私はプラネタリウムが一番おもしろかったです。プラネタリウムを実際にみてすごくきれいだったし、おりひめとひこぼしは七夕だけでなく別の日にも会っていることがわかったので、びっくりしました。あと、ロケットの発射をみてすごく迫力があつたので少し興味をもちました。またききたいです。

この講座をきいて分かったことは、冥王星はどこにもいってはいないこと。ぼくは冥王星がきえてしまったと思っていたけれど、実は冥王星のような星はいっぱいあつたということがよくわかつた。

宇宙はひろいとあらためて思った。星の数もすごく多いな。話を聞いて宇宙のことをちょっとだけわかりました。楽しかったです。

プラネタリウムの星をみてきれいだった。ひこぼしとおりひめが毎日会っていたのがわかつた。銀河はなぜあんなにきれいにみえるのか？また教えてもらえたらうれしいです。ロケットの発射の映像はとても迫力があつてすごいと思いました。でも怖くてまじかでは見

られないと思いました。

プラネタリウムをみて結構楽しかった。おりひめとひこぼしのお話をきいたりしておもしろかった。宇宙の話はとても好きだからとても楽しかった。もっと宇宙の話をききたいと思いました。

最初は宇宙や大学についての話を聞きました。大学の屋上には天体望遠鏡があるみたいです。ほかにも宇宙ロケットの打ち上げの映像をみたり、プラネタリウムを見たりしました。プラネタリウムは今回で2回目です。今日は楽しかったです。またいつか聞きたいです。

今回は宇宙がまだまだ不思議でいっぱいでもっと勉強したいと思いました。プラネタリウムはもっと話をききたかったなあと感じました。もっと詳しく知りたかったなあと感じました。

プラネタリウムでは、動かない星について話を聞きました。動かない星って本当にあるって初めてわかりました。宇宙について太陽と地球は長い距離のこの話を聞いていろんな事をわかりました。

プラネタリウムを見たり、宇宙について話を聞いたりしました。最初はプラネタリウムを見ました。星を見るのは好きだけどどこに何の星があるのかわからなかったけれど指で指してくれてわかりやすく説明してくれてうれしかったです。宇宙について話を聞いたときは興味深い話があって良かったです。たとえば、地球から月までの距離とかが聞けてうれしかったです。

宇宙についての話は星同士の距離とかをパソコンの画面を使って説明してくれてわかりやすかったです。プラネタリウムはおりひめひこぼしのお話や時間方向の視点を教えてもらいました。ロケットの映像もすごかったです。パソコンの動画はCGっぽいのが入っていたみたいでリアルかったです。

話を聞いて、月が一番地球から近いことや、太陽と地球が近いことがしれて良かったです。特に地球にちかいたなと思いました。月とは30倍離れていて、地球が30個あるぐらい離れているんだなとわかりました。それから、おりひめとひこぼしがいつもあっていることがしれてよかったです。プラネタリウムもきれいだったです。今日はいろいろなことが知れてよかったです。

#### 4. 議論とまとめ

「宇宙のことに、前からきょうみがありましたか」で8割の生徒が「ある」と答えたのは、事前にこの出張授業の案内をして下さり、生徒の宇宙への興味を盛り上げて下さっていた、たちばな養護学校の先生方のおかげであろう。2時間の授業に多くを詰め込んだのではないかと、と後になって反省する点が多い。それでも生徒たちは2時間、とても熱心に取り組んでくれた。今日の授業で、宇宙のことに興味が「とても出た」と約半数の生徒が答えてくれた。単発の出前授業では、「良かったです」という答が出やすいとされていることには注意しないとイケない。しかし、学校で取って頂いた感想文には、授業で興味を持った内容が、とても具体的に、しかもたくさん書き込まれている。単なる「良かったです」以上の感想を丁寧に書いてもらったことには、驚きと感謝である。また生徒、先生いずれの立場でも、プラネタリウムへの印象がここまで強かったのは少し予想外だった。本物の星空は、天候条件が許せばいつでも、誰の頭の上にも見えるものであるが、模倣とは言え、星を「指で指しながら」七夕などの話を交えて宇宙への想いを話すことは、興味喚起にととても有効であることをあらためて知ることになった。「しつもんコーナー」では、ロケットはいくらかかりますか、火星に将来住めますか、宇宙は何でできていますか、銀河はどれくらい大きいですが、など多くの質問が飛んできて、その熱心さに驚いた。上記質問の後者2つは、現代天文学でも実はまだ答えが出ていない。知らず知らずのうちに、生徒たちは科学の最先端まで考えを進めていたのであった。

この出張授業は単発のものであったが、第1章で述べたように、全ての人に天文学そして科学の楽しい世界と情熱を、という大きな流れの中で自然と行なわれたものでもある。宇宙を身近に感じてもらい、宇宙の視点からも自然への関心を高めてもらいたい、という狙いは達成されたと感じている。特別支援教育における「知の世界への招待」という点からも貢献できたのではないかと考えている<sup>9)</sup>。

授業を手伝ってくれた2人の学生の、授業後の感想がとても印象的だった。「養護学校の生徒さんは、こんなに明るくて、前向きだとは思わなかった。何か違った様子を想像していた。」これは、実は私の感想でもあった。この学生はもちろん、私にとってもこの出張授業が、養護学校での本格的な実践としての最初の経験だった。たちばな養護学校の明るい生徒たちによって、私たちの「宇宙」の大きさも広がることになった。

## 参考文献

- 1) 佐々木順子、富田晃彦 (2004) 「プラネタリウムを用いた理科教育の可能性」和歌山大学教育学部附属教育実践総合センター紀要、No.14, 55-60
- 2) 千頭一郎 (2003) 「筋ジストロフィーの高校生、宇宙を学ぶ」岩波ジュニア新書425、岩波書店
- 3) 日本天文学会2002年春季年会 第4回ジュニアセッション (2002年3月28日、茨城大学)、講演番号14、演題「ASTEROID SURVEY」、発表著者：加治屋智美 (高3)、塩入新也 (高2)、増田竜至 (高2) (国立南九州病院)
- 4) 第15回天文教育研究会・2001年天文教育普及研究会年会、2001年8月5-7日、福岡県：8月6日に「バリアフリーの天文教育・天文普及」というセッションが持たれた
- 5) 天文教育、2007年9月号 (Vol.19, No.5)、11月号 (Vol.19, No.6)、特集「ユニバーサルデザイン天文教育」、天文教育普及研究会ユニバーサルデザインWG代表 嶺重慎 (京都大学)

らによる合計13編の論文掲載

- 6) 江田裕介 (2005) 「教科における支援の専門性」肢体不自由教育、No.172, 24-29

## 謝辞

松下香好先生には、この授業へお誘い下さったことに感謝したい。授業の準備からアンケート取りまとめに至るまで、たちばな養護学校の櫻井多岐子先生、裕間純子先生、北岡照平先生、山本高正校長先生をはじめ、多くの先生方にお世話になった。養護学校での出張授業のあり方については、和歌山大学教育学部障害児教育学教室 (現在は、特別支援教育学教室) の江田裕介先生、小野次郎先生からは多くの助言を頂いた。どんな活動でもいつも元気に参加の、天文学ゼミの河野明里さんと野上敬寛君に、この授業でのお手伝いに感謝する。