

## 出張授業による学習意欲向上効果

— 中学1年生に対する天文分野の単発的授業での例 —

## Improvement of Learning Attitude by the Trip Class

— An Example of Single Trip Class on Astronomy for 7th-grade Students —

富田 晃彦、川崎 由紀子\*

Akihiko TOMITA Yukiko KAWASAKI

\*和歌山大学教育学部2005年度卒業、和歌山市立日進中学校虎伏分校

2006年10月6日受理

## Abstract

We performed a trip class on astronomy for 7th-grade students. By analyzing the questionnaire, we investigated (1) whether this kind of single trip class could improve the learning attitude for astronomy, and (2) for science on the whole, and (3) which of factors, enjoying the class and being easy to understand, correlated with the improvements much. We showed that (1) the class surely improved the learning attitude for astronomy, and (2) even for science on the whole, and that (3) the factor of being easy to understand tends to be more important than the factor of enjoying the class.

## 1. はじめに

教科「理科」の不人気については、これまで数多く指摘され研究されている。例えば鈴木(1992)<sup>1)</sup>では中学生・高校生の「8教科中もっとも不得意な教科」の1位に理科が挙げられている。このような状況の中、縣ら(2004)<sup>2)</sup>は「天文分野は自然科学分野内で一般的に興味・関心が高く、その天文分野を足がかりに理科教育を改善していけないだろうか」、また、縣(2003)<sup>3)</sup>は「研究機関でも使える良質のデータ(真正資源)を教育に用いると効果的ではないか」と提案している。

単発的な出張授業とはいえ、それがどの程度、理科に対する前向きな態度につながるのか、天文に関する内容の出張授業の機会を捉えて調べてみた。この論文は、川崎由紀子の2005年度卒業論文<sup>4)</sup>が基礎になっている。

## 2. 方法

出張授業は、2005年度開講のサイエンスものづくり指導実習の中で行った(1班の活動で、班の指導者は富田と宮永健史教員)。2005年11月8日、29日に和歌山市立K中学校1年生5クラス全員の146名を対象として行った。1クラスずつ授業を行い、1クラスにつき1回みの授業を行った。授業を担当したのはサイエンスものづくり指導実習受講生の八木紀行(当時4回生)、渡辺稜(当時2回生)の2名、アンケート作成及び分析は川崎、全体の統轄は富田が行った。

授業内容や時間割は佐々木、富田(2004)<sup>5)</sup>を踏襲したもので、スライドを用いた講義20分と、移動式エアドーム型プラネタリウムを用いた星空解説20分から

成っている。スライドは佐々木、富田(2004)の『わくせいたんけんたい』を基本にしている。しかしそれは主な対象として小学生低学年を想定していた。今回、対象が中学生となることで、教科書の内容理解を目指す教材『惑星調査部隊』として作り直した。

スライドの素材として、真正資源(縣らの言う、研究にも活用できる本物のデータのこと)を意識し、PAONETの画像を用いた。PAONETとは、公開天文台ネットワーク(Public Astronomical Observatory NETwork)の略称である。現在全国100以上の科学館、天文台、教育機関等が加盟している。ここでは国内外の研究機関や天文台で撮影された宇宙の写真が集められている。これらの画像は最先端の研究で得られたものである。画像には著作権上の問題で一般に公開できないものが含まれているが、加盟施設間では展示や教材開発にのみ使用することを約束し合い、これらの画像を共有している。和歌山大学は学生自主創造科学センター(愛称:クリエ)が2004年9月にPAONETに加盟し、その後、天文学ゼミ生室内でもアクセスが可能となった。\*PAONETの画像はインターネット上で一般に入手できるものも多く含まれている。しかし、インターネットでは検索に時間がかかる上に素材厳選の手間が必要であること、出典不明のものや説明不足のものが含まれていることから、良質のデータ取得には効率が悪く。

アンケート調査で調べる教育効果の視点は2点ある。1点目は、天文分野に対する好感度が上がったかどうかである。単発的な出張授業が、生徒が星に興味・関心を持つきっかけになるかということである。2点

目は、理科全体に対する好感度が上がったかということである。天文の出張授業を行うことによって、理科全体の好感度も上げる波及効果があるかということである。授業内容がおもしろかったか、理解できたかも同時に問い、好感度変化の原因を探る情報とした。

### 3. アンケート

生徒に、事前および事後のアンケートを実施した。内容は以下の通りである（一部修正の上、簡略化）。

#### ☆事前アンケート☆

- ① 理科は好きですか？  
(大嫌い1から大好き5まで 5段階評価)
- ② 理科の授業内容はどれくらい好きですか？  
力、電気、化学、動物、植物、人体、岩石、天気、星
- ③ 星を見たり、話を聞いたりするのは好きですか？  
(大嫌い1から大好き5まで 5段階評価)

#### ★事後アンケート★

- ① (あらためて) 理科は好きですか？  
(大嫌い1から大好き5まで 5段階評価)
- ② (あらためて) 星を見たり、話を聞いたりするのは好きですか？  
(大嫌い1から大好き5まで 5段階評価)
- ③ スライドはどうでしたか？  
(全然面白くなかった1からとても面白かった5まで 5段階評価)  
(全く分からなかった1からとてもよく分かった5まで 5段階評価)
- ④ プラネタリウムはどうでしたか？  
(全然面白くなかった1からとても面白かった5まで 5段階評価)  
(全く分からなかった1からとてもよく分かった5まで 5段階評価)
- ⑤ 星・宇宙について疑問に思っていること、知りたいことは？

次の結果の章では、生徒アンケートのうち以下の点に絞って順に結果を示す。

- (1) 事前アンケート③、事後アンケート②「星を見たり、星の話を聞いたりするのは好きですか？」の事前事後の変化を比較して、このような授業が、生徒の星に対する好感度を上げるかどうかを見る。
- (2) アンケート項目①「理科は好きですか？」の事前事後の変化を比較して、このような授業が、生徒の理科全体に対する好感度を上げるかどうかを見る。
- (3) 事後アンケート③④「スライド・プラネタリウムはどうでしたか？」では「おもしろい」とい

う観点と「分かる」という観点の2つからそれぞれの評価を行なう。

### 4. 結果

#### 4. 1. 星の好感度について

図1に、星に対する好感度の変化を示した。事前アンケートで、すでに半数以上の生徒が「5-大好き」または「4-好き」と答えている。生徒たちの星への高い関心分かる。事後アンケートでは「5-大好き」と答えた人数が37名から53名に増えている。全体では30%以上の生徒で好感度が上がったことが分かる。事前アンケート、事後アンケートとも「5-大好き」と答えた生徒29名を含めて好感度が上がった者とするれば、それは全体の55%程度にもなる。

しかし、一方で10%の生徒で好感度を下げしまった。天文の単元を中学校で学習するのは3年生であり、実践の対象の中学校1年生には難しかった可能性がある。

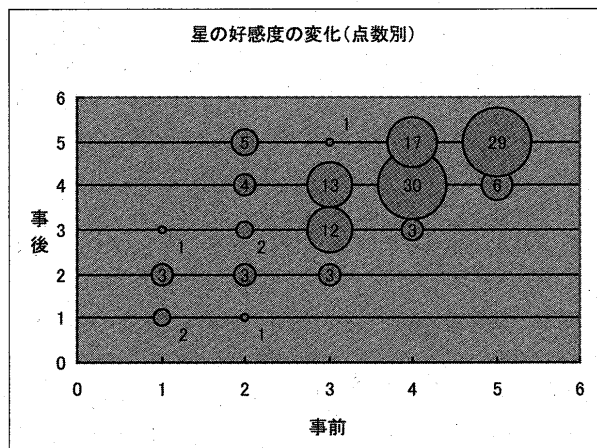


図1：点数別に見た星の好感度の変化

事前アンケートで「2-嫌い」と答えた生徒の7割以上が「3-ふつう」以上に上がっている。1~5の点数法で集計しているのもともと低い点数の者が点の上昇を見せやすいという傾向があるものの、「底上げ効果」に注目したい。

#### 4. 2. 理科の好感度について

図2に、理科に対する好感度の変化を示した。事前と事後を比較すると、「1-大嫌い」は5人から2人に、「2-嫌い」は33人から15人にそれぞれ半数以下に減っている。逆に、「4-好き」は49人から55人へ、「5-大好き」は10人から16人へとそれぞれ増加している。全体では30%以上の生徒で好感度が上がっていることがわかる。事前アンケート、事後アンケートとも「5-大好き」と答えた生徒9名を含めて好感度が上がった者とするれば、それは全体の40%程度になる。星の好感度の時ほどの上昇は見られないが、理科全体への波及効果は確認できた。

一方10%未満ではあるが、その生徒で好感度を下げた。星の好感度のところで述べたように、天文の単元を中学校で学習するのは3年生であり、実践の対象の中学校1年生には難しかった可能性がある。

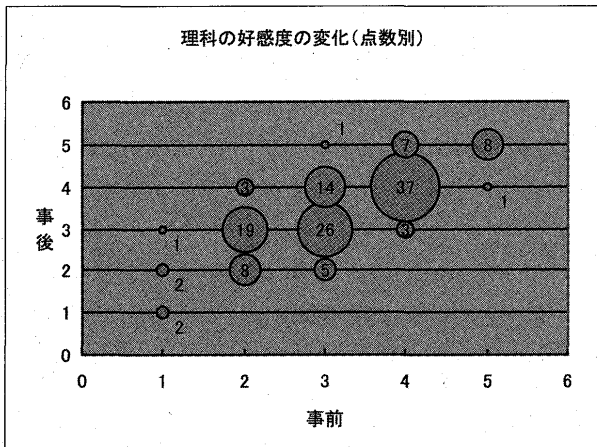


図2：点数別に見た理科の好感度の変化

事前アンケートで「2-嫌い」だった生徒の半数以上が事後アンケートでは「3-ふつう」以上に上がっている。また、事前アンケートで「3-ふつう」と答えた生徒46名のうち、14名が事後アンケートで「4-好き」に上がっている。1~5の点数法で集計しているので、もともと低い点数の者が点の上昇を見せやすいという傾向があるものの、ここでも「底上げ効果」に注目したい。しかし、その効果は、星の好感度の時ほど顕著に現れているわけではない。

#### 4. 3. スライド・プラネタリウムの評価

事後アンケート③「スライドはどうでしたか」について、「おもしろかったか」、「分かったか」、それぞれの観点での5段階評価の頻度分布を表1に示した。

表1：スライドの評価の頻度分布(単位：人)

| 点数→   | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  |
|-------|---|---|----|----|----|
| おもしろい | 4 | 6 | 29 | 53 | 45 |
| 分かる   | 7 | 8 | 35 | 41 | 46 |

星の好感度の変化とスライドの評価の関係を見たものが表2である。評価が5から5のものは、「変わらない」とは別に扱った。

表2：星の好感度の変化別に見たスライドの評価

| 好感度→  | 上がった      | 5→5       | 変わらない     | 下がった      |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 人数    | 46        | 29        | 47        | 13        |
| おもしろい | 4.17±0.82 | 4.50±0.75 | 3.56±1.05 | 3.31±1.18 |
| 分かる   | 4.09±0.87 | 4.50±0.74 | 3.27±1.21 | 3.08±0.71 |

(点数の統計は平均値±標準偏差で表現)

表2より、「おもしろい」という観点では、おもしろければ好感度が上がり、おもしろくなければ好感度が

下がる傾向が出ている。同様に、「分かる」という観点でも、分かれば好感度が上がり、分からなければ好感度が下がるという傾向が出ている。また、好感度が上がった生徒の平均点と好感度が下がった生徒の平均点を比べると、「おもしろい」では約0.9点、「分かる」では約1.0点の差になっている。標準偏差で見ればらつきを考えると、「分かる」観点の方が大きい差を示すとまではいえない。スライドの印象についての自由記述で悪印象のものは12件あった。そのうち10件が「難しかった」というものだった。「分かる」の観点の方が「おもしろい」の観点より重い可能性には注目したい。

事後アンケート④「プラネタリウムはどうでしたか」について、「おもしろかったか」、「分かったか」、それぞれの観点での5段階評価の頻度分布を表3に示した。

表3：プラネタリウムの評価の頻度分布(単位：人)

| 点数→   | 1 | 2 | 3  | 4  | 5   |
|-------|---|---|----|----|-----|
| おもしろい | 1 | 2 | 10 | 22 | 102 |
| 分かる   | 5 | 6 | 23 | 61 | 42  |

星の好感度の変化とプラネタリウムの評価の関係を見たものが表4である。ここでも、評価が5から5のものは、「変わらない」とは別に扱った。

表4：星の好感度別に見たプラネタリウムの評価

| 好感度→  | 上がった      | 5→5       | 変わらない     | 下がった      |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 人数    | 46        | 29        | 47        | 13        |
| おもしろい | 4.77±0.48 | 4.79±0.49 | 4.42±0.95 | 4.46±0.97 |
| 分かる   | 4.15±0.76 | 4.29±1.00 | 3.70±1.06 | 3.38±1.12 |

(点数の統計は平均値±標準偏差で表現)

表4より、「おもしろい」という観点は、星の好感度の変化とあまり関係がない。一方、「分かる」という観点は、分かれば好感度が上がり、分からなければ好感度が下がるという傾向が比較的はっきり出ている。また、好感度が上がった生徒の平均点と好感度が下がった生徒の平均点を比べると、「おもしろい」では約0.3点、「分かる」では約0.8点の差がある。標準偏差で見ればらつきを考えると、「分かる」観点の方が大きい差を示すとまではいえない。プラネタリウムの印象についての自由記述で悪印象のものは15件あった。そのうち14件が「分からなかった」というものだった。「分かる」の観点の方が「おもしろい」の観点より重いという傾向は、スライドの場合でみた傾向より強い。

#### 5. まとめ

今回の実践は、縣ら(2004)の「天文分野は自然科学分野内で一般的に興味・関心が高く、その天文分野

を足がかりに理科教育を改善していけないだろうか」という提案を参考に行った。

出張授業の教育効果を「天文分野の好感度が上がったかどうか」、「理科全体の好感度が上がったかどうか」の2点で調べた。単発的な出張授業とはいえ、好感度を上げる効果が見えたこと、また理科全体への波及効果があることを示した。好感度を上げる要因を「おもしろさ」「分かりやすさ」の2つの観点から調査した。どちらかといえば「分かりやすさ」が強い要因であることを示した。プラネタリウムは「おもしろい」という観点では多くの生徒が高い評価を下すが、天文分野や理科全体の好感度上昇の効果とは別物であり、注意が必要であることにも注意したい。

この研究を受けて、今後明らかにすべきことは以下の点であろう。今回は天文分野を選んだが、他の分野を使っても、単発的な出張授業でも理科全体の好感度を上げることができると予想される。「おもしろさ」と「わかりやすさ」の重みの違いは、分野、授業の方法、学年、そしてもしかすると地域や年代によって違っていると予想される。これらを知っておけば、単発的な出張授業準備に役立てることができるだろう。

#### 謝辞

本研究は2005年度サイエンスものづくり指導実習1

班の活動に負うところが大きい。この活動を担当された教員の皆様、特に宮永健史教授、実践を受け入れて下さった中学校の皆様方に感謝申し上げます。

#### 注

\*2006年度より、PAONET画像は以下のURLで公開されている。

<http://paodb.nao.ac.jp/dash4/>

#### 参考文献

- 1) 鈴木文二 (1992) 「いま、中・高生の天文意識はどうなっているか」天文月報, Vol.85, No.10, 461
- 2) 縣 秀彦 (2003) 「多角的アプローチがすすむ天文教育1 真正資源を用いた学習支援の効果」地球惑星科学関連学会2003年合同大会、特別公開セッション、地学教育の展望 (2003年5月、千葉県、幕張メッセ)
- 3) 縣 秀彦、飯田 毅、山縣朋彦、有本淳一、成田 直、西田昭徳、本田輝政、加藤 忠、川井和彦、高幣俊之 (2004) 「理科教育崩壊～天動説を支持する小学生は4割～」日本天文学会2004年秋季年会 (2004年9月、岩手県、岩手大学)
- 4) 川崎由紀子 (2006) 和歌山大学教育学部2005年度卒業論文 「PAONET資源を活用した天文スライドの製作とその教育効果」
- 5) 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