

投稿**プラネタリウムを用いた小学校理科授業****～新学習指導要領が求める「実感を伴った理解」を目指して～
河守博一（静岡県焼津市立小川小学校）****1. はじめに****1.1 学習指導要領が求める科学館の活用**

昨年度より小学校理科は、新学習指導要領の移行措置として新内容を先行実施している。新学習指導要領は、指導計画の作成と内容の取扱いにおいて、「自然体験、科学的な体験を充実させる」「博物館や科学学習センターなどと連携、協力を図りながら、それらを積極的に活用するよう配慮する」[1]としている。また、科学館の活用に関して、旧小学校学習指導要領[2]や中学校学習指導要領[3]でも同様な記述がある。このように、学習指導要領は引き続き科学館の積極的な活用を求めている。

小学校理科における天文分野の学習は、3年生の「太陽の動き」、4年生の「月と星」、6年生の「月と太陽」である。その中でも、小学校4年生と6年生で新学習指導要領は「宿泊を伴う学習の機会を生かすとともに、プラネタリウムなどを積極的に活用する」と述べており、理科授業での積極的なプラネタリウムの活用を求めている。

1.2 科学館の活用状況

平成15年度教育課程実施状況調査[4]では、小中学校の教員が科学館や自然系博物館（以下両者をまとめて科学館）を活用して授業を行っている割合が調査された。この中で、「行っている方だ」「どちらかといえば行っている方だ」の合計は、公立小学校で5年生7.7%、6年生10.7%、公立中学校は全学年3%程度であった。

その後の平成20年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査[5]によれば、科学館へ出向いての年間利用回数は、小

学校6年間で0回が25.8%、1回が16.9%であり、中学校ではすべての学年で1度も利用しなかった、という回答が80%を超えていた。

このように、学習指導要領が求めている積極的な科学館の活用は、全国的に少ない状況であり、特に地方ほど少ないといえる。

1.3 地方で科学館が活用されない要因

平成20年度全国学力・学習状況調査によれば、科学館・図書館の活用率が、大都市から地方へ行くほど低い[6]。大都市では、公共交通機関が発達し科学館が充実しているため、地方より科学館の活用が容易であると考えられる。逆に、地方で科学館が活用されない一番の要因は、科学館までの交通手段の確保である[7]。

本校は地方の市内にあり、大都市のような公共交通機関が発達せず、茨城県北東部[7]と同様に交通手段の確保が問題である。そのため、科学館を活用する際、貸し切りバスを利用せざるを得ない。

1.4 天文科学館と焼津市全体の取組

焼津市では、「宇宙や自然科学への関心をより高め、焼津の活性化と文化創造を願う象徴的施設」として、ディスカバリーパーク焼津天文科学館及び温水プールを建設し、1997年7月に開館した[8]（図1参照）。同科学館のプラネタリウムでは、小学校だけでなく、中学校での理科授業に則した内容で学習投影を行っている。

また、科学館を活用する際、最も障害であった「科学館までの交通手段の確保」では、焼津市教育委員会として「小中学校の学習環

境を整える予算」の一部を用いて、市内の小中学校より科学館まで往復の貸切りバス代を負担している（図2参照）。そして、入館料も同予算を用いて市教育委員会が負担している。この予算で、小学校にはそれぞれ3学年分、中学校へは1学年分の予算配当を行っている。



図1 ディスカバリーパーク焼津天文科学館



図2 貸切りバスにて天文科学館に到着

これにより、焼津市内の全小学校の3年生・4年生・6年生（平成22年度は、3校が5年生）で科学館へ出向き、プラネタリウムの学習投影を利用し理科授業を行っている。また、同時に常設展示や天文台の見学も行っている。

このため、焼津市内の児童・生徒は、小学校時に3回、中学校時に1回の合計4回、学年全員でプラネタリウムを用いて天体の学習を行っている。全国的に科学館の活用率が大変低い中で、焼津市の公立小中学校では、市

教育委員会の予算措置もあり、平成22年度は科学館の活用率が小学校3年生92.3%、4年生100%、5年生23.1%、6年生84.6%、中学校1年生100%であった[9]。この数値は、全国的に見ても注目に値する。このように科学館へ出向いての活用を毎年実施していることは、学習指導要領の求めている科学館の活用という観点から教育的価値は大変大きい。

さらに、市内全公立幼稚園の年長児に対して、市教育委員会の予算で科学館まで往復の貸切りバス代及び入館料も負担している。そのため、公立幼稚園の年長児時も科学館でプラネタリウムに親しんでいる。



図3 天文専門職員の天文台展示品の説明

1.5 プラネタリウムと「実感を伴った理解」

新学習指導要領で小学校理科の目標は、「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」[1]である。この新学習指導要領で新たに目標に付け加わったのは、「実感を伴った」のみである。

「実感を伴った」理解とは、「具体的な体験を通して形づくられる理解」「主体的な問題解決を通して得られる理解」「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」の三つである。

プラネタリウムでの学習は、実際の星を夜

間観察するという直接体験ではないが、これに近い具体的な体験をすることができる。そのため、実感を伴った理解の内、具体的な体験を通して形づくられる理解ができるだろう。つまり、プラネタリウムでの学習が、児童にとって実感を伴った理解につながると考えることができる。

1.6 プラネタリウムでの学習投影前の実態

学校にて3年生・4年生・6年生で通常の授業実践をそれぞれの担当教師が行った。

3年生の「太陽の動き」では、地面にできる日陰の位置変化を観察し、太陽の位置変化との関連をとらえ、太陽が東から南を通過して西に動くことを推論させた。しかし、児童にとって太陽が東から南を通過して西に動くことを実感させることが困難であった。

4年生の「星の明るさや色」では、夜になつたら見える夏の星座と、夏の大三角、星には明るさや色の違いがあることを教科書や星座早見などを用いて学習した。しかし、児童にとって、星が実際の夜空のどこにどのように見えるか実感させることが困難であった。

6年生の「月と太陽」では、月の輝いている側に太陽があり、月の形の見え方は太陽と月の位置関係によって変わることを、ビデオ教材や球に光を当てるモデル実験を通して学習した。しかし、担当教員の話では、ビデオ教材やモデル実験だけでは、大規模な宇宙空間での現象に推論させにくかった。

以上の3学年共通して、学校での授業だけでは実感を伴った理解をさせることが困難であった。

2. プラネタリウムでの学習投影（理科授業）

上記の天文分野に関して学習している時期に、プラネタリウムで天文専門職員による学習投影を実施した。学習投影の前に、教員より短時間で事前説明を行い、理科授業として

の意識付けを行った。



図4 学習投影前の児童の様子



図5 天文専門職員による学習投影前の説明

3年生の「太陽の動き」では、東西南北の方位を理解させた後、太陽が東から南を通過して西に動く様子を示した。

4年生の「星の明るさや色」では、夏の代表的な星座と、夏の大三角の場所を示した。また、星の明るさや色の違いも取り扱った。

6年生の「月と太陽」では、CGを使い太陽と月の位置関係によって月の形が変わって見えることを学習した。また、月の表面の様子については、「かぐや」の映像などを用いた。

3. 学習投影視聴後のアンケート調査

3.1 調査方法

プラネタリウムでの学習投影視聴後に、学校で全学年共通及び学年別の項目でアンケート調査を行った。そして、各学年1学級を抽出学級とし、さらに感想を書かせた。

なお、調査時期は4年生が平成22年7月、3年生が10月、6年生が11月であった。

結果は次の図である。

3.2 全学年共通の調査内容とその結果

全学年共通の「夜、実際に星を見てみたいか」に関するアンケート結果が次の図である。

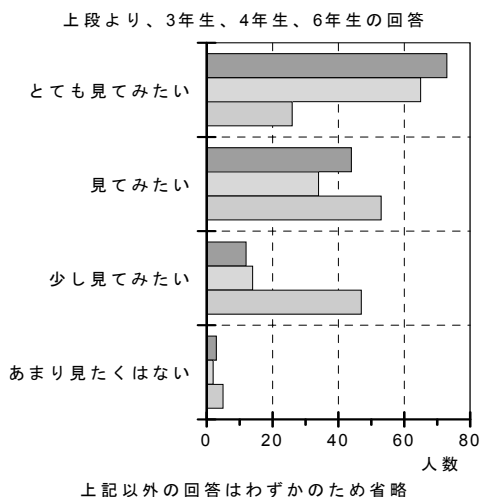


図6 全学年へのアンケート結果 (総数 382)

以上の図のように、多くの児童が、夜、実際に星を見てみたいと回答していた。

3.3 学年別の調査内容とその結果

(1) 3年生の「太陽の動き」

3年生共通の「太陽の動き」に関するアンケート結果は次の図である。

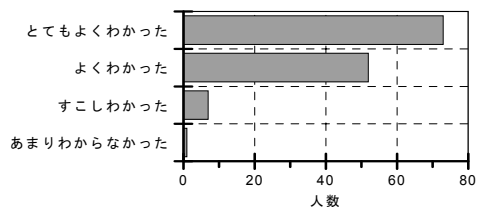


図7 3年生へのアンケート結果(総数 133)

(2) 4年生の「星の明るさや色」

4年生共通の調査内容に関するアンケート

上段より、「夏の大三角の場所」、「星座の場所」「星の明るさ」、「星の色の違い」に対する回答

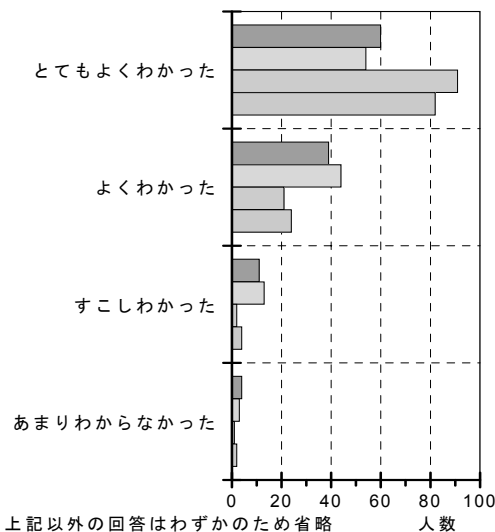


図8 4年生へのアンケート結果 (総数 115)

(3) 6年生の「月と太陽」

6年生共通の調査内容に関するアンケート結果は次の図である。

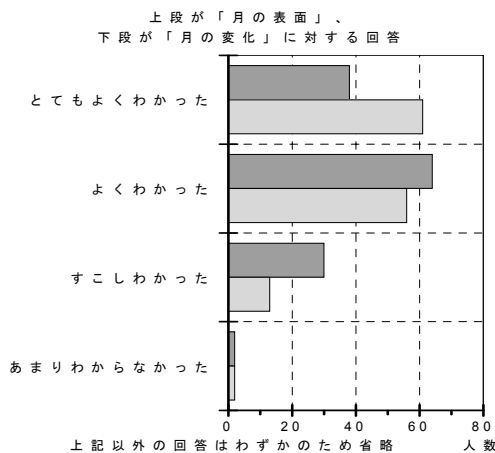


図9 6年生へのアンケート結果 (総数 134)

(4) 学年別アンケート調査のまとめ

児童へのアンケート調査では、プラネタリ

ウムでの学習投影視聴後に、全学年とも多くの児童が「よくわかった」「わかった」と回答していた。

3.4 抽出学級での児童の感想

3年生・4年生・6年生のそれぞれ1学級で児童に感想を書かせた。そうしたら、「よくわかった」「わかった」と回答をした児童は、「実際の動きを見たのでわかりやすかった」「本物じゃないけれど、似たものが見れて勉強になった」「本物そっくりなのを見てよかった」などと、具体的な体験について触れている感想が多かった。

4. おわりに

抽出学級での児童の感想から、プラネタリウムでの学習は具体的な体験に近い体験をすることができ、実感を伴った理解の内、具体的な体験を通して形づくられる理解につながったであろう。そのため、プラネタリウムを用いることが、天文分野の学習では新学習指導要領が求める実感を伴った理解の実現のためには重要であろう。

今回調査した学習以外の天文分野は、4年生の「月の形と動き」「星の動き」がある。これらの学習は、学校での学習時期ではなかった。そのため、プラネタリウムで学習投影を視聴しなかったので、調査を行うことができなかった。

また、抽出学級で否定的な回答をした児童は、「暗くなったので途中で寝てしまった」と正直にその理由を記述していた。他の児童の一部も、学習投影の内容以外の理由で否定的な回答をした可能性が残る。

謝 辞

プラネタリウムの学習投影では、ディスカバリーパーク焼津の天文専門職員の方々には大変わかりやすい説明をして頂き、感謝申し

上げる。

また、科学館の積極的な活用のため、学校からの往復の貸切りバス代及び入館料を例年予算化し、それらを負担して頂いている焼津市教育委員会に感謝申し上げる。

文 献

- [1] 文部科学省 (2008) 「小学校学習指導要領解説理科編」, 大日本図書.
- [2] 文部科学省 (1999) 「小学校学習指導要領解説理科編」, 東洋館出版社, pp73.
- [3] 文部科学省 (2008) 「中学校学習指導要領解説理科編」, 大日本図書.
- [4] 国立教育政策研究所 (2003) 「平成 15 年度教育課程実施状況調査」, pp53.
- [5] (独) 科学技術振興機構 (2009) 「平成 20 年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書(改訂版)」, pp59.
- [6] 国立教育政策研究所 (2008) 「平成 20 年度全国学力・学習状況調査 [小学校] 集計結果」
http://www.nier.go.jp/08chousakekkahoukou/04shou_shuukeikekka_zenkoku.htm
- [7] 芳賀隆・山本勝博 (2010) 「茨城県北東部の教育施設を活用した理科学習の現状と実践」, 日本理科教育学会編『理科の教育』Vol.59, No.692, pp27-29.
- [8] ディスカバリーパーク焼津 (2010) 「平成 21 年度版ディスカバリーパーク焼津年報」, 焼津市振興公社, pp2.
- [9] ディスカバリーパーク焼津 (2011) 「平成 22 年度版ディスカバリーパーク焼津年報」, 焼津市振興公社 (2011 年発行予定)

河守博一 (静岡県焼津市立小川小学校^{こがわ})