

少年宇宙教室 – 宇宙を調べるモノづくり – Astronomy Classes for Children – Technologies Used in Space Exploration –

嶋田 理博・向井 厚志・中尾 泰士
Michihiro Shimada, Atsushi Mukai, Yasushi Nakao

概要

本稿は、平成25年度に奈良産業大学（現・奈良学園大学）情報学部が主催した公開講座「少年宇宙教室 ～宇宙を調べるモノづくり～」の報告である。宇宙を探索・観測する機器・装置をテーマに、計3回の講座を開催し、参加者数は小学生児童とその保護者を中心に153名を数えた。参加者の感想はおおむね好評で、地域における科学コミュニケーション活動に一定の役割を果たせたと考える。

1. はじめに

奈良産業大学（現・奈良学園大学）情報学部は、公開講座「少年宇宙教室」を毎年開催している¹⁾。平成20年8月2日の第1回から、平成25年までに計18回の講座を開催し、のべ参加者数は千名を超えている。

講座の特徴としては、単なる座学ではなく、身近な材料を使った実験や工作を通じて科学を体験できる教室になっていることと、主に小学生児童とその保護者を対象としていることが挙げられる。理科を楽しいと感じる生徒が少ない²⁾、いわゆる「理科離れ」の問題が指摘される中、手・頭・体を動かして科学の楽しさと面白さを、小学生のうちから感じてもらう為と、保護者も巻き込んで、講座を受講した後も家庭での科学的な対話を継続してもらうためである。

2. 講座の概要

平成25年度は、宇宙を探索・観測する機器・装置と、それらに使われている技術の科学をテーマに、以下の3講座を開催した。

- ・第1回「探査車を作ろう」（平成25年8月10日、講師：向井）
- ・第2回「親子で工夫！ロケットの科学」（平成25年8月31日、講師：中尾）
- ・第3回「レンズのふしぎと望遠鏡」（平成25年10月12日、講師：嶋田）

なお、これら3回の講座は、独立行政法人 科学技術振興機構（JST）科学コミュニケーション連携推進事業の助成（企画No. 250068）、および、三郷町教育委員会の後援を得て開催した。

参加者数は、3講座合計でのべ153名（子供85名、保護者68名）であった。子供の参加者の学年、および、保護者の年齢内訳を図1に示す。小学校低～中学年をターゲットに広報していることもあり、子供の参加者は小学校4年生以下が約80%を占めた。ただし、小学校高学年～中学生の参加者もいる。保護者の参加者は、小学生の親の世代ということで、30～40代がほとんどであった。

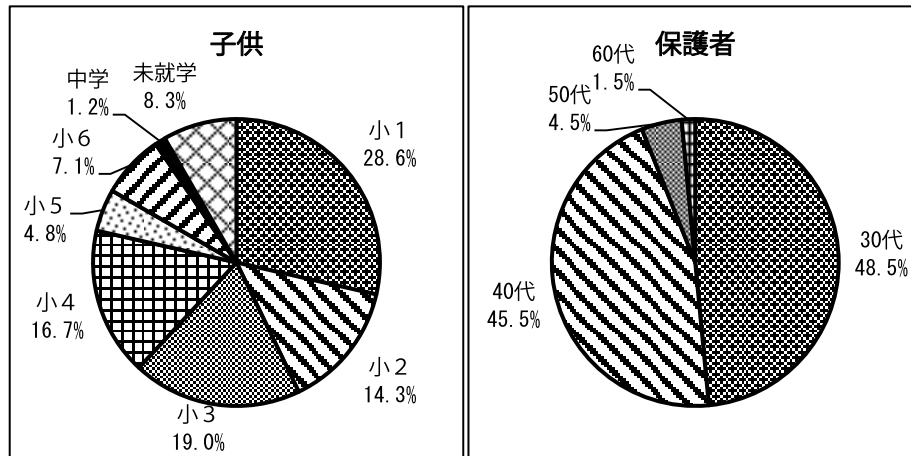


図1：子供の参加者の学年、および、保護者の年齢構成

3. 各講座内容

以下に各講座の内容を紹介する。

3.1. 「探査車を作ろう」

この回は、惑星探査車をテーマとして取り上げた。

まず、月面探査車や、スピリットやオポチュニティ、キュリオシティといった火星探査車の着陸方法、探査車に施された工夫、探査成果について紹介した。

次に、光速で最大約20分かかる地球～火星間の距離とその距離による遠隔操作の困難を感じてもらうために、数秒のタイムラグで遠隔操作を行うシミュレータを操作してもらった。

最後に、ゴムを動力源とする「探査車」を製作し、完成した「探査車」を使って、動力となる輪ゴムの巻数と走行距離の関係を測定する実験を行なった(図2)。参加者には、実験を通して、同じ条件下でも工夫次第で様々な結果が得られることを学んでもらった。



図2：工作したゴム動力車を走らせて、ゴムの巻き数と走行距離の関係を測定。

3.2. 「親子で工夫！ロケットの科学」

この回は、ロケットをテーマとして取り上げた。まず講義として、燃料噴射により推力を得るロケットの飛行原理について紹介したのち、2つの実験を行った。

1つ目の実験は、紙を丸めて作成した紙ロケットをストローで吹いて飛ばす実験である。飛距離を伸ばすためには、どのような先端形状にすればよいか、重量バランスはどのようにするのがよいのか、どのようなフィン(羽根)をつければ飛行が安定するかなどを参加者に試行錯誤してもらった。数回飛ばして、最長飛行距離を競うコンテストを行った(図3)。

2つ目の実験は、ジェット風船を用いた重量物打上げコンテストである。参加者を数名からなるチームに分け、各チームにジェット風船、テープ、紙コップ、ビニール袋等を配布した。各チームは自らが選んだ材料で打上げ用の風船ロケットを自由にデザインし、定められた高さまでどれだけの数のクリップを打ち上げられるかを競った(図4)。

2つの実験における試行錯誤を通じて、創意工夫することや科学的思考の大切さ、成功したときの達成感などを参加者に体験してもらった。



図3：各自設計した翼を取り付けた紙ロケットを飛ばし。飛距離を測定する参加者たち。



図4：風船ロケットの打ち上げ準備。3つの風船をセットするには、チーム内の協力が不可欠。

3.3. 「レンズのふしぎと望遠鏡」

この回は、望遠鏡をテーマとして取り上げた。まず、レンズには光を集める働きがあることと、レンズによって映し出される像には、実像と虚像があることを紹介した。

次に、焦点距離の異なる数枚のレンズを使い、拡大像（虚像）や遠くの光源の像（実像）の大きさがレンズの焦点距離によって変わることを、参加者に調べてもらった（図5）。実像を映す働きをするレンズ、虚像を映す働きをするレンズの2枚を組み合わせることで、遠くのものを大きく見せる望遠鏡のしくみを説明し、紙筒の端に2枚のレンズを取り付けることにより、倍率10倍程度の望遠鏡を製作した。

最後に、自作した望遠鏡で日没直後の月を観測した。当日の月齢は7.3で、ほぼ半月の状態で月表面の陰影がはっきりしており、晴天にも恵まれ、クレーターを観測することができた（図6）。



図5：LED光源を使って、レンズの焦点距離を測定。図6：自作の望遠鏡で月を観測。

口径3cmでもクレーターを見る事ができた。

4. 参加者アンケート集計結果

独立行政法人 科学技術振興機構からの要請により、講座終了後、参加者アンケートを実施した。設問の一部を表1に示す。なお、参加者アンケートには、子供向けと保護者向けとがあり、質問内容はほぼ同じであるが、表現が若干異なっている。また、子供向けでは選択肢が「とても～」「あまり～」「あまり～でない」「全然～でない」の4つの選択肢だが、保護者向けでは「普通」「どちらともいえない」といった中立的な回答を加えた5つの選択肢となっている。

表1：参加者アンケート設問（抜粋）

設問1	今日の活動は楽しかったですか？
設問2	(子供向け) まえにも今日のような活動に参加したことがありますか？ (保護者向け) 以前にもこのような活動に参加したことがありますか？
設問3	(子供向け) いままでも、今日の活動でやったようなことは好きでしたか？ (保護者向け) 今まで、自然や科学・技術に興味がありましたか？
設問4	(子供向け) 今日の活動に参加して今日やったようなことが好きになりましたか？ (保護者向け) 今日参加して、自然や科学・技術への興味が高まりましたか？
設問5	(子供向け) また、やってみたいですか？ (保護者向け) また参加したいと思いますか？

アンケート回答の集計結果グラフを図7～図11に示す。

まず、講座が楽しかったかどうかを尋ねる設問1では、子供も保護者も95%以上が「とても楽しかった」または「まあまあ楽しかった」と回答している（図7）。講座としては成功したと言える。

次に、過去の科学教室の参加の有無を尋ねる設問2では、子供の59.3%、保護者の43.5%が「今日がはじめて」と回答している（図8）。本講座は毎年開催しており、リピーターも多い一方、今まで科学コミュニケーション活動と縁がなかった層が、参加するきっかけにもなっていることが伺える。

今まで科学に興味があったかを尋ねる設問3では、子供、保護者とも90%以上が「とても興味があった（とても好きだった）」「まあまあ興味があった（わりと好きだった）」と回答している（図9）。そして、本講座によって科学への興味が高まったかを尋ねる設問4では、これも、子供、保護者の90%以上が「更に興味を持った（とても好きになった）」「少し興味を持った（好きになった）」と回答している（図10）。

最後に、科学教室に今後参加したいかを尋ねる設問5では、子供の1.2%（1名）が「あまりやりたくない」と回答したものの、他の子供および保護者全員が「機会があれば参加したい（まあやってみたい）」「積極的に参加したい（とてもやってみたい）」と回答している（図11）。「レンズは全部同じだと思っていたけれど、実際は見え方が違って驚いた」「月のクレーターは写真でしか見たことがなかったけど、実際に見られて感動した」「子供にとって非常によい経験ができたと思います」といった感想も寄せられ、科学に対する参加者の興味がより深められた講座だったと考える。

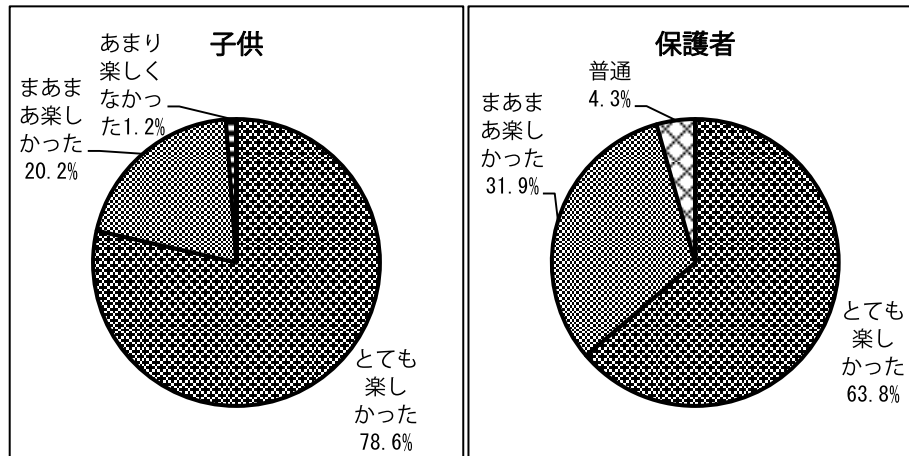


図7：参加者アンケート設問1の回答

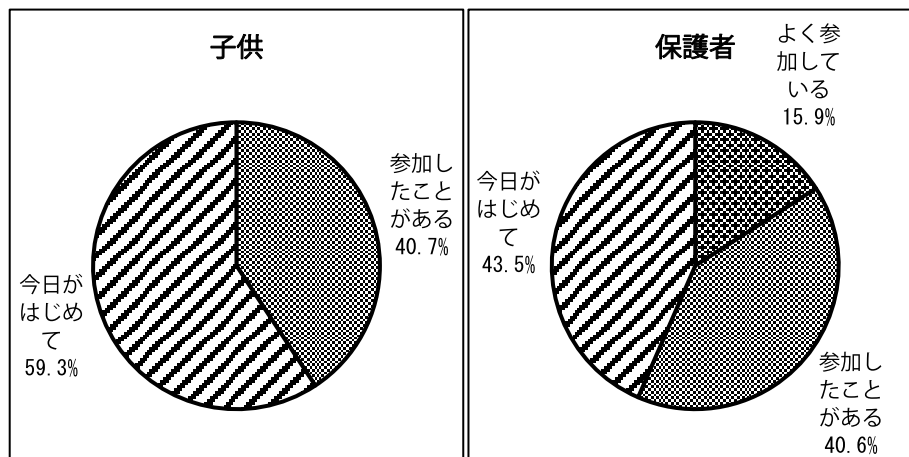


図8：参加者アンケート設問2の回答

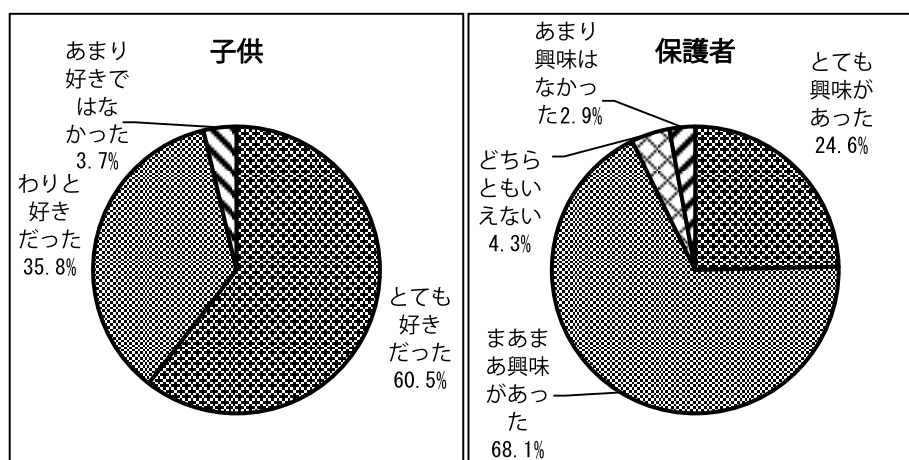


図9：参加者アンケート設問3の回答

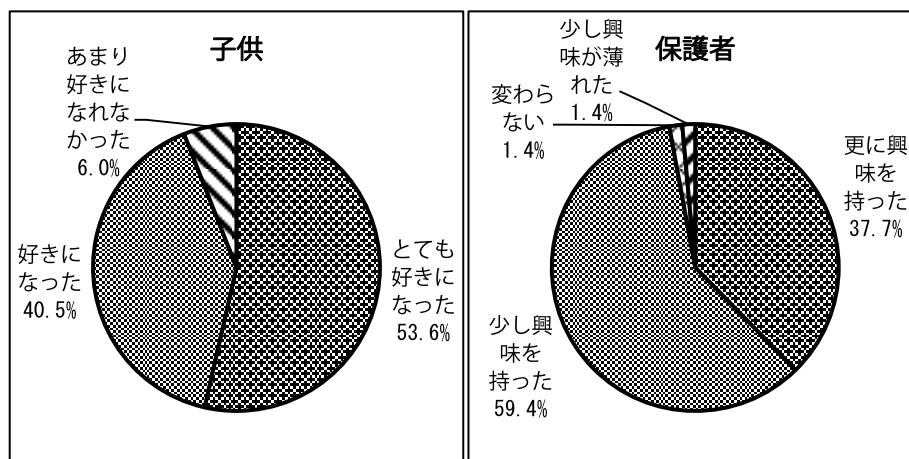


図10：参加者アンケート設問4の回答

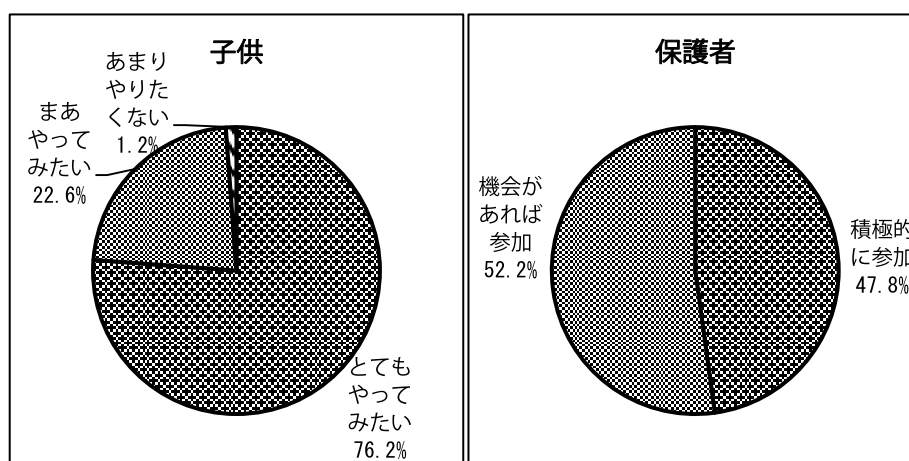


図11：参加者アンケート設問5の回答

5. まとめ

宇宙を探索する機器とそれらに使われている技術を、実験や工作を通じて学ぶことで、地域の子供とその保護者に、科学や宇宙を身近に感じてもらうという平成25年度の「少年宇宙教室」の目的は達成できたと思う。

本学は、平成26年度に、新たに登美ヶ丘キャンパスに学部を設置した。同キャンパスには小学校も併設されており、併設校の児童にこのような講座を提供できるだけでなく、今後、新しく登美ヶ丘地域の住民に対しても子供向けの公開講座を開き、活動を発展させてゆけるものとする。本学には、宇宙物理学、地球物理学を専門とする教員が在籍しており、奈良県下の私立大学としては唯一の存在である。地域社会の発達・発展に貢献することは建学の精神でもあり、今後も地域における科学コミュニケーション活動の核として活動を継続してゆきたいと考える。

6. 参考文献

- [1] 向井厚志、嶋田理博（2013）「地域における地学教育の実践と課題」、奈良産業大学紀要、第29集、pp.185-191.
- [2] 国際教育到達度評価学会（IEA）（2011）

国際数学・理科教育動向調査の2011年調査（TIMSS2011），
http://www.nier.go.jp/timss/2011/T11_gaiyou.pdf，2014年6月20日閲覧.