

# ブルーバード訪問教育等実施報告 「モデルロケットの製作と打ち上げ」

高崎敬雄\* 山崎和雄\*\*

(受領日：2012年2月21日)

高知工科大学 教育講師室  
〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185

E-mail:\*takasaki.yukio@kochi-tech.ac.jp, \*\*yamasaki.kazuo@kochi-tech.ac.jp

要約：ブルーバード訪問教育の一環として、また地元貢献として2010年度と2011年度の2年間で「モデルロケットの製作と打ち上げ」の訪問授業を8回実施した。この訪問授業の概要と課題、そして今後の展開について述べる。

## 1. はじめに

高知工科大学創設年度に立ち上げられたプロジェクト「小中高校大学連携情報化教育の実践的研究（通称BlueBird）」の主たる活動目的は、高知県教育現場の先生方と協力して高度情報化時代に対応した教育方法を検討し実践することである。この一環として、先端科学技術に触れることで児童・生徒の学習意欲を高め、理工離れを食い止めることを目的とした訪問教育を実施している。この取り組みは、公立大学法人の高知工科大学として地元貢献をさらに進めるという意味でも本取り組みの意義が増しており、筆者らも2010年から各年度4件、合計8回の訪問授業を行った。

## 2. 授業内容

### 2.1 授業の狙い

授業テーマは表1に示すように「モデルロケットの製作と打ち上げ」を取り上げた。モデルロケットは少ない部品点数で構成され、その現象はニュートン力学に沿っており、比較的容易に測定・分析・改良を行うことができる。そのうえ、本テーマは教員が上手に興味を喚起することができれば、電子工学や宇宙工学などをさらにより広くかつ深く学ぶことができる要素をもっている。

またモデルロケットは日常生活では使わない推進剤（黒色火薬）を使い、体験できないような速度を実現することから、児童・生徒に強い印象を与えることができる。また火薬や高速度に対する安全確保のため、安全をプロセスで管理するといった工学的アプローチの一端にも触れることができる優れた教

材といえる。今回の授業の目的を、以下3点として実施した。

- 1) モデルロケットを自作し打ち上げを楽しむ。
  - ・手作りの工作で達成感を味わう。
  - ・打ち上げで、非日常の体験をする。
- 2) 理科学知識を深める。
  - ・ロケットの推進原理や構造を理解する。
  - ・獲得速度や到達高度の計算方法を考える。
  - ・ロケットの利用に関心をもつ。
- 3) グループでロケットを打ち上げる。
  - ・打ち上げ手順を遵守する重要性を理解する。
  - ・グループ活動を通して役割分担の必要性を理解し、友達づくりに役立てる。

表1 訪問授業テーマ

テーマ名	概要
モデルロケットの製作と打ち上げ	ロケットの推進原理を理解し、黒色火薬を使用したエンジン搭載のモデルロケットを一人一台製作し、グループで打ち上げ、ロケットに関する知識を広める。

### 2.2 準備した教材

訪問授業は50分授業2回で完結という要望が多く、時間が限られているので、

- 1) 受講生に分りやすく
- 2) 一方的講義にならないよう対話や演習を入れ
- 3) 受講生が興味・好奇心を持つ

ように教材を準備した。

市販品のモデルロケットは短時間で簡単に組み立てることが出来るが、高価なことや実際に手を動かして作ったという達成感が少ないという欠点がある。そのため、今回は図1に示す工科大で考案した紙製で廉価な製作キットを準備した。



図1 モデルロケット製作キット

発射は1台1台個別に打ち上げると長時間になり児童・生徒の注意力も落ち、安全の観点からも好ましくないので、ロケットを同時に4台発射装置に設置し、順次点火できるように点火装置（図2参照）を自作した。

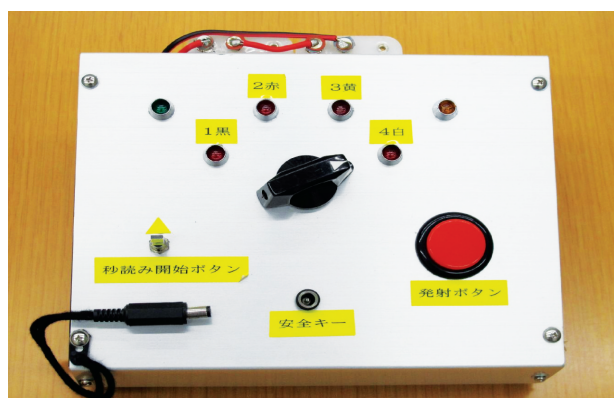


図2 点火装置

### 2.3 授業実施状況

教育委員会等を通して参加を募った結果、2年で8件、参加総数211名となった。対象と参加者数は表2のとおりである。

表2 授業の実施状況

年度	対象	参加者数
2010	四万十市立下田中学校	15
	四万十市立八束中学校	15
	四万十町立興津中学校	14
	香美市立楠目小学校	27
2011	四万十市立 西土佐中学校	28
	財団法人高知県 スポーツ振興財団	42
	いの町立伊野公民館	30
	高知市教育研究所	40

点火直後の風景を図3に示した。



図3 点火直後の風景

様式4

平成23年度宇宙教育リーダー（SEL）実践活動助成制度 報告書

活動テーマ名	親子科学実験体験教室
応募者氏名	高崎敬雄、中山護邦
SEL登録番号	L10-2297、L10-2304
開催日時	平成23年10月27日13時25分～15時30分
開催場所	開催会場名：高知県四万十市立西土佐中学校 (住所：〒787-1603 高知県四万十市西土佐用井1111-1 電話：TEL 0880-52-1288)
参加人数	総数 28 参加者の主な学年・年齢階層：中学三年生（26名）と 教員2名

活動結果（活動の流れ、記録写真など）

- 1：ロケットの推進原理をジェット風船を使用して説明。
- 2：モデルロケットの製作  
一組一台製作。参加教員も製作。
- 3：グラントにて打ち上げ。  
記念写真撮影
- 4：人口衛星や太陽系の話。
- 5：感想シート記入

活動の中で、子どもの「冒険心」、「好奇心」、「匠の心」を育てるためにおこなった工夫や、その際の子どもの反応。また、活動中に「子どもの心に火がついた」瞬間

生徒の感想

\*当日の実施風景と感想シートは別紙に添付しています。

安全面での配慮（活動中に発生したヒヤリ・ハット事例があればこの欄にお書きください）

点火具（イグナイター）短絡で1件不点火、点火具（イグナイター）装着不具合で1件不点火が発生しましたが、その他には発生せず。

※枠内に収まりきれない場合、説明に図絵・写真を用いる場合は、適宜補足資料を添付して下さい。

図4 訪問授業の概要

詳細は、図4～6に2011年度の実施状況概要と生徒の感想を添付するので参照されたい。



図5 実施風景

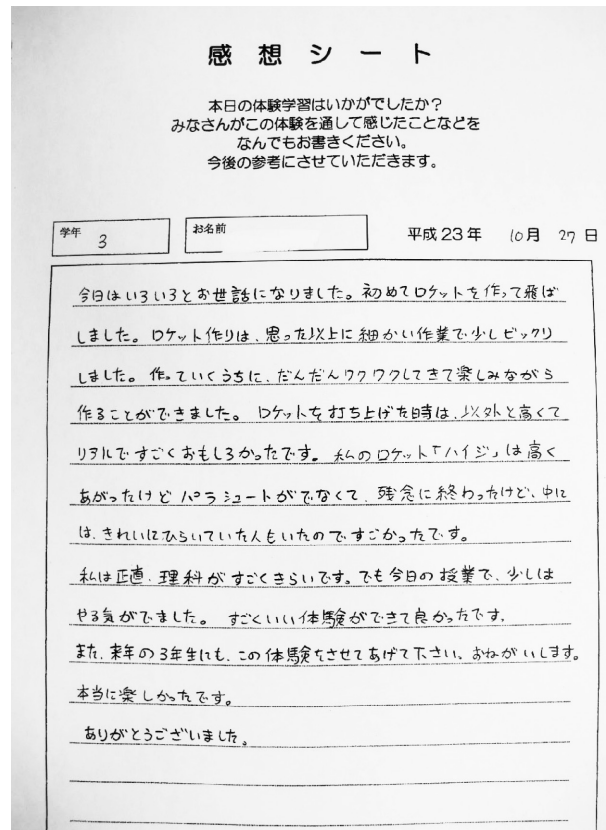


図6.2 生徒の感想シート

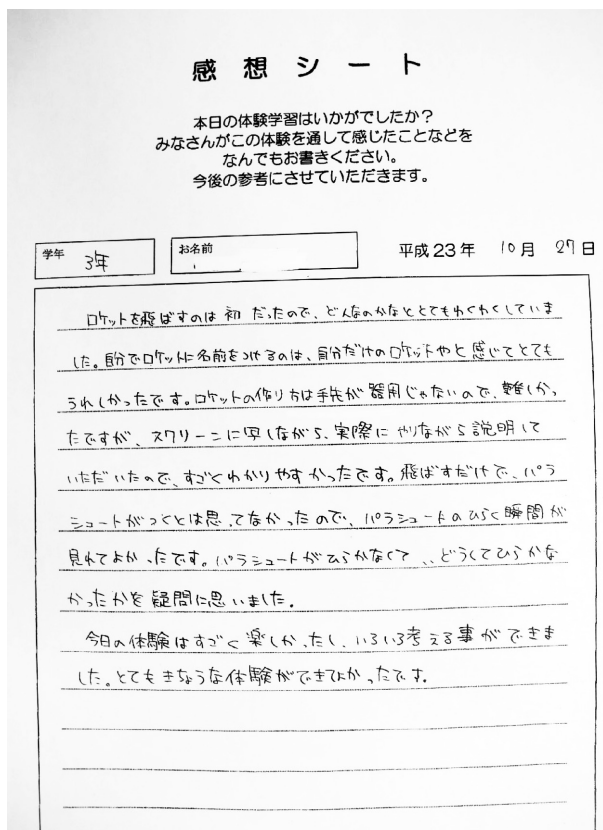


図6.1 生徒の感想シート

## 2.4 授業を実施して感じたこと

### 1) ロケットに関する知識について

ロケット製作前に本物のロケットに関する知識を付与する予定であったが、実際には時間がなく図7に示すジェット風船を使用した推進原理のみとなってしまう。この内容を充実させるには製作と打ち上げ時間の短縮が必須である。



図7 ジェット風船を利用した推進原理の説明

## 2) モデルロケット製作について

前述したように一人一人が製作工程全般を体験し完成したという達成感を得るため、一人一台の製作キットを提供することとした。製作時間を考慮しロケットの先端部と胴体部については事前に製作し提供した。しかしながら、ハサミの使い方や糸の結び方などの習熟度の違いから、個人ごとの製作時間がバラつき、予定より長時間（60分程）となってしまった。製作時間短縮のため、事前に実施校や、家庭で親と一緒に部品を造ってもらうということや、準備する半完成部品を増やすことが考えられる。

一方、仕上げたという実感を得るためにはある程度手造りの時間を設けることも必要であり、授業全体の時間からどの程度の時間を割り当てるか考慮する必要がある。

## 3. 今後の授業改善方策

改善項目は、ロケットに関する知識付与内容の充実、講義時間を確保するためにモデルロケット製作キットの改善、打ち上げ体験を次に繋げるための方策の3項目である。

### 3.1 ロケットに関する知識付与の内容充実

ロケットそのものに関する教材はほぼそろっているためロケットを利用して打ち上げた衛星の内容（構造、利用方法など）や、それにも増してロケットを



図8 製作キット（左から市販品、現状、改善品）

打ち上げたその先にある宇宙空間のイメージ（太陽系の空間イメージ）を追加したいと考えている。その為にも、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の教育セミナーやコンテンツを利用したいと考えている。

### 3.2 モデルロケット製作キットの改善

製作キットは身近にあるカレンダー、ストロー、ビニール袋やケント紙などの材料を使って安価になるよう考えたものであるが、改善品はさらに部品点数を減らし、組み立て時間の短縮と低価格化を進めたものである。（図8参照）

さらに改善品は従来比1/3の重量を達成できたので、打ち上げ出力を下げても同程度の高度を達成可能となった。従って火薬量が従来比1/2のエンジンが使用でき、安全面からも良い効果が得られる。

製作キットの詳細を表3に示した。

表3 モデルロケットの改善

	市販品	現状	改善品
モデルロケット			
部品点数	10点	21点	10点
価格（円）	3530	200	50
重量（g）	36	30	11
エンジン型式	A8-3	A8-3	1/2A6-2
重量（g）	17	17	15
価格（円）	600	600	600
総重量（g）	53	47	26
合計（円）	4130	800	650

### 3.3 打ち上げ体験を次に繋げるための方策

図5に示すように自ら製作したロケットの打ち上げを初めて体験したときは非常に感激する。この体験に競技性（到達高度、滞空時間、着地距離）を取り入れることにより、受講者の主体的な活動（ロケットの改善や打ち上げなどの工夫）が期待でき、さらに教育効果を増すことができると考えられる。

## 4. 今後の展開

モデルロケットの製作と打ち上げというテーマは、理科学的な要素が多く、かつ短時間の工作で打ち上げによる驚きと達成感を得ることができるため、理科離れの歯止めをかけるという目的に非常に適していると考えられる。

また、文部科学省学習指導要綱の理科や物理に宇宙が採り上げられていることから、中高等学校の授業を補完する演習という意味でも適切なテーマと考えられる。

現在、次年度に向けて授業カリキュラムの改善や授業資料のアイデアを検討しているので、これらをまとめて関係機関に働きかけ、次年度も実施できたらと考えている。

実施にあたり、提供教材の取舍選択や役割分担など、事前に現場の先生方と意見交換することにより、授業の目的を互いに共有し、より良い授業が達成可能と考えられる。

## 5. 謝辞

最後に訪問授業の機会を与えてくださったブルーバード教育関係者各位、実施にあたり多大な助力を戴いた本校元教育講師の中山護邦氏、本校職員の岡花瞳氏、そして訪問授業を受け入れてくださった先生と生徒諸君および保護者の方々に謝意を表します。

## 文献・参考資料

- (1) 門田幹夫, “Blue Bird Project 2007年度の活動—小中高大連携情報化教育の実践的研究,” 高知工科大学紀要, vol. 5, no.1, pp.209-212, Decem. 2008.
- (2) モデルロケットの理科学基礎知識  
NPO日本モデルロケット協会
- (3) モデルロケットの安全な取扱い  
NPO日本モデルロケット協会
- (4) 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)  
<http://edu.jaxa.jp/education/leader/>
- (5) 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)  
宇宙教育センター  
<http://edu.jaxa.jp/education/leader/support/lend/>
- (6) 中学校学習指導要綱 (文部科学省)
- (7) 高等学校学習指導要綱 (文部科学省)

# Report about Visiting Lectures in Bluebird Project

Takasaki Yukio\* Yamasaki Kazuo\*\*

(Received:February 21th, 2012)

\*\*\*Educational Lecturers' Office, Kochi University of Technology  
185 Miyanokuchi, Tosayamada, Kami city, Kochi 782-8502

E-mail: \*takasaki.yukio@kochi-tech.ac.jp, \*\*yamasaki.kazuo@kochi-tech.ac.jp

**Abstract:** Bluebird Project is a collaborative educational research project between the teachers and researchers at primary/secondary schools and Kochi University Technology. A program of this project includes “Fun Science Classroom” . This paper describes the contents, and tries to view future development.