

特集2 「新しい宇宙利用」を題材とした探究授業の試行

真野夏帆、雨宮司宜、内山秀樹、町岳、郡司賀透、山本高広（静岡大学教育学部）、
高橋政宏、安濃勇太（静岡大学教育学部附属静岡中学校）

1. はじめに

PISA2015[1]によると、日本の中学3年生（15歳生徒）の科学に対する態度の指標は、全ての項目でOECD平均を下回っている。その中でも「理科学習者としての自己効力感」「科学の楽しさ」「科学に関連する活動」の指標が特に低い。これは、日本の中学生が自身の興味を持てる具体的な課題に対して、理科を適用し問題解決を行なう（=理科を使いこなす）経験に乏しいことが原因の一つではないかと考えた。一方で調査[1][2]では、日本の中高生は、科学分野の中でも天文や宇宙開発に特に興味があることが明らかになっている。

そこで、生徒が興味を持てる宇宙（人工衛星）の課題に対し、理科を適用して問題解決し、「理科を使いこなす」経験を積ませる授業ができないか考え、今回の実践を行った。

2. 実践の方法

静岡大学附属静岡中学校の令和4年度の総合的な学習の時間「探究」の中で実践を行った。受講者には「人工衛星を使った新しい宇宙利用のアイデアを実現性も考慮しつつ考えて、最終的にプレゼンテーションする」ことを講座のゴールとして提示した。特に実現性を考慮することを強調し、そのためにアイデア（問題）を要素へ分解していく「分析」の考え方を示した。問題（宇宙利用のアイデア）を、中学生自身が学ぶ理科の知識を適用し解決できる要素にまで分析し、実際に問題解決する経験を積ませることで、「理科学習者としての自己効力感」（理科を使いこなせるという実感）の向上を目指した。

本授業全19回（各回50分）のうち、第2

～9回の8回は、小型コンピュータ Raspberry Pi4 Model B[3]と宇宙実験用ボード Sense HAT[4]を用いて超小型衛星（CubeSat）を模した教材（衛星デモ機）を使用した（図1）。「分析」の考え方を学ぶために、この衛星デモ機に搭載された温度センサーを主な題材にし、実験、及び、プログラミングに取り組んだ。これにより、中学生にとっては理解の難しい大きな問題である「人工衛星」を、小さな要素に分解し、自身が学ぶ理科・プログラミングで理解できることを体験させた（図2）。

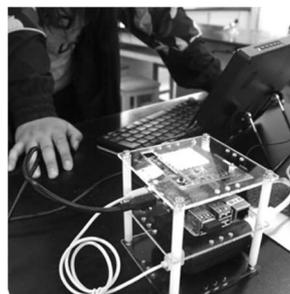


図1 今回使用した衛星デモ機教材

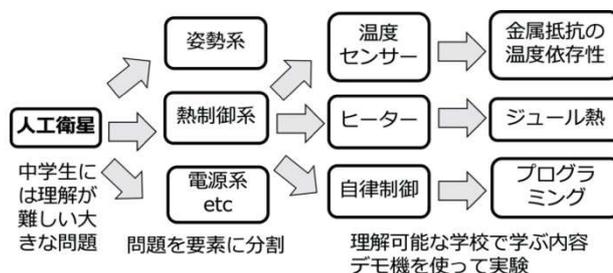


図2 衛星を題材とした「分析」

その後、第10～19回で探究活動を行った。最初に個人で考えた新しい宇宙利用のアイデアを出し合い、似たアイデアをまとめて班で探究を行った。5テーマ6つの班ができ、そ

れぞれの班でアイデアの具体化と分析を進めていき、実現可能性を検討するための調査・計算・実験を行った。第13回での中間発表の後、最終回（第19回）で班ごとに自分達のアイデアと検討結果をまとめ、発表した。

3. 考察と今後の展望

今回の実践で目的とした「理科を使いこなす経験を積ませる」ことができたかを、今回の探究活動の中で生徒が作成した成果物（班での議論に用いた用紙、発表資料）から、現在評価中である。いくつかの班の成果物からは、生徒達が探究活動をする中で、「人工衛星」という大きなトピックに対して中学生自身が理解可能な問題に切り分けることができ、自分達でできる計算や実験に落とし込めていた様子を読み取ることができた。このことから、今後より詳細な評価が必要ではあるが、目的は大まかには達成できたと考えている。

一方で本実践は令和5年度も継続して実施を予定しているが、その際に改善して行きたい点が多い。一つは指導者の準備に関する点である。班ごとの探究の際、調査・計算・実験の方法をたくさん考えだすことができる班もあれば、回によっては全く進まない班もあるなど、生徒の取り組み方・進み方には差があった。進まないときに助言ができるよう、指導者がある程度生徒が選んだテーマに対して広く知識をつけておき、選択肢を与えたり助言が出来たりする必要があると考える。また、衛星デモ機に搭載された多様なセンサー等を第10回以降の探究活動でを使用することを期待していたが、そうした班が少数であった点も挙げられる。生徒が衛星デモ機をより活用できる方法を今後検討していく。最後に後半の探究活動の時間が足りなかった点がある。次回実施する際には全体の進め方を見直し、発表を見据えて探究活動の進行度を逐一確認していく必要がある。探究活動に充てる

時間数（今回は第10～19回の計10回）を増やすことも検討中である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP20H01742 の助成を受けたものである。

文献

- [1] 国立教育政策研究所（2016）「PISA2015年調査補足資料（生徒の科学に対する態度・理科の学習環境）」
https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/06_supple.pdf
- [2] 国立青少年教育振興機構（2014）「高校生の科学等に関する意識調査報告書-日本・米国・中国・韓国の比較-」
http://www.niye.go.jp/kenkyu_houkoku/contents/detail/i/88/
- [3] <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-4-model-b/>
- [4] <https://www.raspberrypi.com/products/sense-hat/>



真野 夏帆



雨宮 司宜

内山 秀樹

町 岳

郡司 賀透

山本 高広

高橋 政宏

安濃 勇太