

特集

超小型人工衛星を「使う」教育利用の試み

内山秀樹、小林尚輝（静岡大学）

1. はじめに

現在、超小型人工衛星（特に 10 cm 立方の Cubesat）を学生が「作る」教育利用は行われてきている。しかし、一方で打ち上がった超小型衛星を地上から「使う」ことによる教育の試みはそれほど多くない。我々は、超小型人工衛星の新たな可能性として、その地上からの教育利用に着目し、その電波受信実験の高校物理教材化と、Stars-AO 衛星を題材とした科学教室の実施を行ってきた。

2. 人工衛星電波受信実験の高校物理教材化と教員向け Web サイトの製作

超小型人工衛星の多くはアマチュア無線帯でビーコン信号を出しており、安価な機器で受信できる。この受信実験では、高校物理で扱う様々な現象（ケプラー運動ほか）を定量的に学ぶことができる。我々は、本実験の教材化を行い、2016～18 年にかけて、中学・高校 5 校で科学教室形式での、高校 2 校で授業の中での実践を行った。本教材の概要と実践に基づく効果測定の結果は、日本物理教育学会誌「物理教育」に近日中に投稿予定なので、詳細はそちらをご覧ください [1]。

現在、授業内での受信実験実施に必要な情報をまとめた高校教員の方向け Web サイトを製作している [2]。この Web サイトでは、高校物理との関連を示した指導ガイド、詳細な実験手順、機材の入手・使用法、受信予報作成のための Excel ファイル、対象衛星のリスト等を公開する予定である。対象衛星の情報を収集するため、ソフトウェア受信機（SDR）と QFH アンテナを組み合わせた自動受信局の製作も行っている。

3. Stars-AO 衛星を題材とした科学教室

静岡大学工学部と民間技術者が共同で開発した Stars-AO は、高感度カメラを搭載した天体・地上撮像が可能な超小型衛星である。我々は中高生が Stars-AO による観測研究を立案する科学教室を開催した。理数的思考力と共に、創造的アイデアを生むためにチームで議論をする能力の育成を目指し、天文学・理科教育学・哲学・教育心理学の研究者が協働してカリキュラムを作成し、指導を行った。

科学教室には計 37 名の中高生が参加した。2 日間に渡り、人工衛星や天文学の基礎に加え、議論そのものについても講義で学んだ。その上で 8 チームに分かれ議論し、観測実現性も定量検討して観測研究案を作り上げた。

参加チームの内の 1 つは、観測研究案の検討を科学教室後も進め、第 21 回日本天文学会ジュニアセッション 38T にて発表した。

本教室の内容、実施の様子、効果測定の結果は、“Trans. of JSASS” 誌に投稿準備中なので、詳細はそちらをご覧ください [3]。

文 献

[1] 小林尚輝ら (2019) 「高校物理のための人工衛星電波受信実験の教材化と実践」, 物理教育, 投稿準備中

[2] <https://www.shizuoka.ac.jp/jushin-jikken/>

[3] Uchiyama et al. (2019) 「Trial of New Educational Usage of a Nano Satellite: Workshop of Stars-AO Observation Planning for High and Junior-High School Students」, Trans. of JSASS, 投稿準備中

内山 秀樹

小林 尚輝