

研究課題	JAXA・大学と連携したプログラミング教育での新たな学びの創造
副題	～地域教材を活用した「種子島ロケットプロジェクト」の実践を通して～
キーワード	総合的な学習の時間 プログラミング教育 地域理解
学校/団体 名	鹿児島県 西之表市立榕城小学校
所在地	〒891-3101 鹿児島県西之表市西之表 7545 番地
ホームページ	http://www.nishinoomote.jpn.org/yojoes/

1. 研究の背景

文部科学省教育課程部会における「総合的な学習の時間における成果と課題について」の資料(2018)において、総合的な学習の時間の課題は「総合的な学習の時間と各教科等との関連が不十分な学校がある」「社会に開かれた教育課程の実現に向け、実社会・実生活にかかる課題をより積極的に取り組むことが必要」と明記されている。本校を含め、多くの学校で教師が総合的な学習の時間を体験的な活動に終始させてしまっていたり、学校での学びと児童の日々の生活とが乖離したものとなっていたりする現状を踏まえ、その解決のために「地域理解」をテーマとし、さらに、児童が自らそこに参画していこうとする態度を養う学びを目指した。

種子島ロケットプロジェクトは、総合的な学習の時間における「地域理解」をテーマとした探究的な学習において、従来の形態の学習に、プログラミング教育を取り入れ、児童がより主体的に学習に取り組めるように発展させることを目的とした。

そして、種子島といえばやはり「ロケット」ということでロケットを学習の中心に据えて、地域理解も図りながら、情報活用能力の育成を図る学習を展開した(図1)。

2. 研究の目的

地域の特性を生かしたプログラミング教育(「種子島ロケットプロジェクト」)を行い、児童の情報活用能力をより高い関心をもたせながら育成していくための研究を行うことが目的である。

具体的な最終目標としては、「JAXAへの提案」である。昨年度より、本研究を通じて築くことができたJAXAとのつながりを生かし、「人工衛星の役割についての学習」「ロケット打ち上げゲーム



図1 種子島ロケットプロジェクトにおける学習のイメージ図

「Scratch」や「発射角度計測装置づくり(Micro:bit)」と「カウントダウンシステムづくり(Micro:bit)」「ペットボトルロケットの発射」等の学習から実感したことを基にしながら、自分たちの生活をよりよくするための新たな人工衛星のアイデアをJAXAに提案したい。

JAXAへの提案は、理科の「電気と私たちの暮らし」と関連付け、MESHを活用して行う。

このようにすることで、理科の学習をより発展させた学習としても位置付けることができる。

また、ひいてはふるさと種子島への愛情や誇りをも育むことにもつながるのではないかと考えている。

3. 研究の経過

①時期	②取り組み内容	③外部連携(助言指導等)
4月27日	○校内研修(ICT 機器の操作・設置場所)	
5月18日	○本年度の研究(プログラミング教育)についての共通理解のための研修 ・昨年度までの研究やプログラミング教育について、転入職員との共通理解を図る。	
8月20日	○プログラミング教育に関する自主研修会	(株) 内田洋行
9月17日	○移動宇宙教室について JAXA との打ち合わせ	JAXA 高 亨杓 氏
10月7日	○6年生「JAXA 移動宇宙教室」～プログラミング編～(第1回目)	JAXA 高 亨杓 氏 高橋 千帆 氏
10月19日	○第1回 プログラミング教育校内授業研究会 ・1年生(国語) ・5年生(国語)	鹿児島大学大学院 山本 朋弘 准教授
11月7日	○全日本教育工学研究協議会全国大会鹿児島大会での実践発表(本校より3名発表)	鹿児島大学大学院 山本 朋弘 准教授
12月7日	○第2回 プログラミング教育校内授業研究会 ・2年生(音楽) ・4年生(外国語活動) ・6年生(総合的な学習の時間)【模擬授業】 (Zoom を活用し、鹿児島大学大学院の方々からも意見や感想をいただいた。)	鹿児島大学大学院 山本 朋弘 准教授 鹿児島県教育委員会
12月15日	○6年生「JAXA 移動宇宙教室」～プログラミング編～(第2回目)	JAXA 高 亨杓 氏 山元 謙一 氏
1月上旬 ～中旬	○プログラミング教育実践事例集の作成 (研究公開での配布、本校の実践の紹介のため)	
1月27日	○6年生「種子島ロケットプロジェクト」～ペットボトルロケット「榕城1号」を目標地点に飛ばそう～	南種子町宇宙少年団
2月5日	○鹿児島県・西之表市指定「プログラミング教育」研究協力校、令和元年度パナソニック教育財団実践研究助成一般校研究公開 (現地開催と Zoom を活用したオンライン開催とのハイブリッド型で行った。) ※JAXA(種子島宇宙センター)・種子島宇宙科学技術館職員もオンラインにて参観	鹿児島大学大学院 山本 朋弘 准教授 JAXA 高祖 卓 氏 (参観) 高橋 千帆 氏 (参観) 鹿児島県教育委員会 熊毛教育事務所 西之表市教育委員会

4. 代表的な実践

第6学年 総合的な学習の時間 単元名 「種子島ロケットプロジェクト」

I Start! with JAXA 編

JAXA 宇宙移動教室～ロケット打ち上げゲームの体験～

- JAXA ってどんなところ？何をするとところ？
- ロケットは何のために打ち上げるの？⇒人工衛星を打ち上げるため
- 人工衛星は何のために打ち上げるの？⇒人々の生活をよりよくするため
- ロケットの打ち上げ，人工衛星の打ち上げには「プログラミング」が用いられている。
- 「ロケット打ち上げゲーム」を使って，ロケットを打ち上げて，人工衛星を軌道に乗せよう。

<探究テーマ>の設定

- ① ロケットや人工衛星について知ろう。
- ② ペットボトルロケットを飛ばそう。
- ③ 自分たちのアイデアで，JAXA の人に新しい提案をしよう。



宇宙センターの方の話と「ロケット打ち上げゲーム（Scratch）」を使った学習を通して，「ロケットや人工衛星にはプログラミングが用いられている」という事実気付きました。

II Reserch 編

JAXA 宇宙移動教室～種子島宇宙センターについての説明～

- 種子島宇宙センターとは，何をするとところだろうか。
 - ⇒ロケットの組み立て，整備，点検，打ち上げ，打ち上げ後の追跡
- なぜ，種子島に宇宙センターがあるの？
 - ⇒地理的条件（歴史的背景含む），安全性，経済性（赤道に近いので，燃料効率がよいから。）

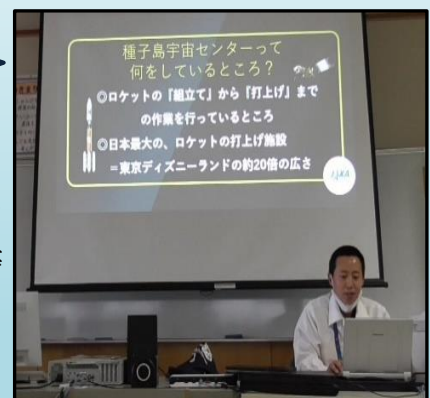
本年度は，新型コロナの影響で「種子島宇宙センター」の見学ができなかったため，宇宙センターの方に来ていただいて，種子島宇宙センターについて説明していただきました。

人工衛星には，どのようなものがあるのだろうか？

- ・ 気象衛星 ・ 通信衛星 ・ 放送衛星 ・ 地球観測衛星 等
- ⇒「確かに，人々の生活をよりよくするためのものだね」

もっとロケットや宇宙開発について調べてみよう！

- JAXA ホームページ『ファン！ファン！JAXA！』を活用し，ロケットや宇宙開発（人工衛星，宇宙ステーション等）に関する仕組みや興味をもったものについて調べる。



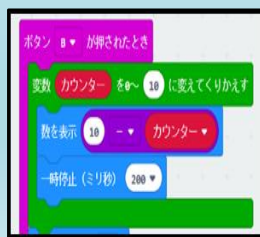
III Challenge! ペットボトルロケット編

ロケット発射！を体験しよう～ペットボトルロケットの発射実験～

- ペットボトルロケットとそれに搭載する人工衛星「榕城1号（実験機）」の発射計画を立てる。

- ① JAXA が開発した「水ロケットシミュレータ」を使って、よく飛ぶペットボトルロケットの形や水の量、発射角度の分析を行う。
- ② 分析結果を基に、ペットボトルロケットの制作を行う。
- ③ Micro:bit を活用して、発射角度計測装置の制作を行う。
- ④ Micro:bit を活用して、カウントダウンシステムの制作を行う。
- ⑤ 実際に打ち上げを行う。

Micro:bit を活用したシステムづくり



水ロケットシミュレータ



IV Presentation for JAXA 編

宇宙センターの方へプレゼンテーションをしよう！

～プロジェクトチーム始動～

- 宇宙センターの人たちに提案を行うためのプロジェクトチーム（セクション）を作り、プレゼンテーションに向けた計画を立てる。

人工衛星「榕城2号」には、どのような機能を搭載すればよいだろうか。

※6年生 理科「電気とわたしたちの暮らし」との関連付け **MESH**を使用

- これまで、計画を立てたり、宇宙センターの人たちにアドバイスをもらったりしたことを生かして、自分たちのアイデアをプログラミングを活用して実現させていく。

MESH を活用した「人工衛星に搭載した新たな機能」の作成



従来の学習では、ペーパーベースでの提案に終始していたが、プログラミングを活用することで、具現化しての提案が可能となった。

宇宙センターの方へプレゼンテーションをしよう！

- JAXA の方に質問をしたり、自分たちのアイデアを聞いてもらってアドバイスをもらったりする。
- これまで、計画を立てたり、JAXA の方にアドバイスをもらったりしたことを生かして、生活をよりよくするためのアイテムづくりを行うためのプログラミングを考える。
- プレゼンテーションに向けた準備を行う。
- 宇宙センターの人たちに実際にプレゼンテーションを行う。（予行練習）
- JAXA の人たちに実際にプレゼンテーションを行う。

ビデオレター形式で、撮影したものを JAXA へ送付する。

V まとめ編

「種子島ロケットプロジェクト」を振り返ろう

- 「種子島ロケットプロジェクト」の振り返りを各セクションごとに「プロジェクトレポート」と称した新聞にまとめ、学習の振り返りを行う。

5. 研究の成果

本単元の実施前と実施後に、児童にアンケート調査を行い、本単元の成果についての分析を行った。

「自分は総合的な学習の時間に積極的に参加できていると思う。(図2)」という質問に対して、「とてもそう思う」と回答した児童が、実施前は22.5%だったのに対して、実施後は67.5%と大幅に増加している。

それに対して、「あまりそう思わない」「全くそう思わない」と回答した児童は、実施後は共に0%となり、児童の関心を高め、意欲的に学習に取り組む姿勢を育成していく上で、本単元での学びは十分な効果があったと考える。効果の要因としては、従来の総合的な学習の時間での学びに、プログラミング教育を取り入れたことで、自分の取組がScratchのような映像やMicro:bitのような具体的な形となっ

て表れるようになったことや、アイデアがすぐに形となって表れる即時性が大きな理由ではないかと分析する。勿論、児童がプログラミングを純粋に「楽しい」と感じていたことも大きな理由であると考えられる。

また、総合的な学習の柱であった「地域理解」という点においても「種子島のよいところについて知っている。(図3)」という質問に対して「とてもそう思う」と回答した児童が、実施前は20%だったのに対して、実施後は47.5%と増加している。それに対して、「あまりそう思わない」「全くそう思わない」と回答した児童は、こちらも実施後は共に0%となっている。種子島から打ち上げられたロケットが人々の生活をよりよくしていること、日本の宇宙開発において種子島という地が重要な役割を担っていることをJAXAの方の話を通して知ったことが最も大きな理由ではないかと分析する。

加えて、ただ学習を通じて、知識を得たり、何かをつくったりすることに終始するのではなく、

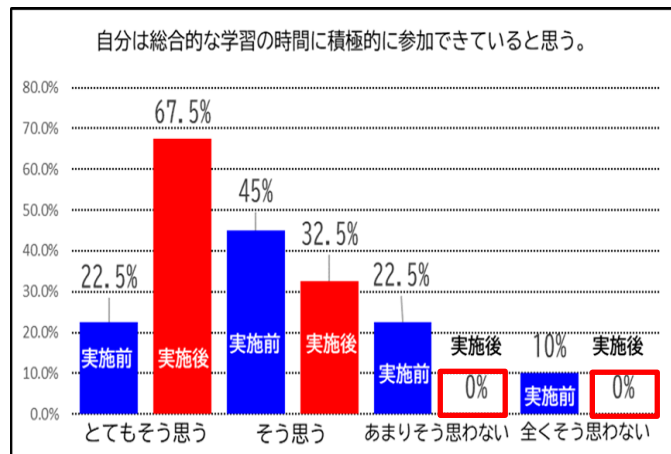


図2 総合的な学習の時間についてのアンケート調査結果①

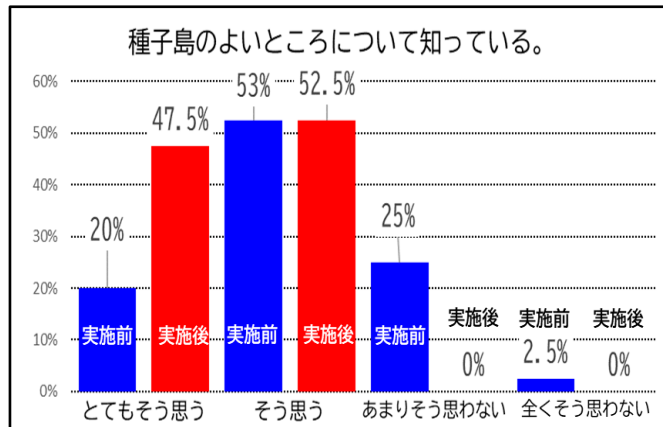


図3 総合的な学習の時間についてのアンケート調査結果②

「JAXA への提案」という具体的な形で、自らも JAXA に関わっていくことで「自分たちも地域社会の一員である」という意識が高まったことも大きな理由として考えられる。

これらの理由から、本単元は十分な成果を挙げられたのではないかと分析する。

6. 今後の課題・展望

本研究は JAXA ならびに鹿児島大学の協力の賜物と感謝している。

さらに研究実践を推進していくには、今後も JAXA、鹿児島大学の双方と連携を図っていく必要があるということである。今後も本校の研究に理解してもらえるよう、積極的な情報発信に努め、一層の連携の強化を図っていきたい。

さらには、大きな反省点として、今回の研究では、情報活用能力の育成という点においてエビデンスとなる具体的なデータをとることができなかった。「種子島ロケットプロジェクト」が本当に情報活用能力の育成につながる学習であったのか立証する上でも、その点を反省材料として、今後の継続的な研究が不可欠であると考ええる。

また、今後の展望としては、1人1台の情報端末を活用した取り組みを考えていきたいということ、オンラインで JAXA や大学とを結んだ学習を行いたいという2点を主に考えている。

1人1台の情報端末の整備により、より一層の学習の充実が図られるのは間違いのないことであり、大きなチャンスと捉えている。この機会に「種子島ロケットプロジェクト」のさらなる改善を図るべく計画を立てていきたい。

オンラインでの授業も同様である。今後ますますその需要が高まってくると予測されるオンライン授業の形態をうまく活用し、JAXA と学校、大学と学校、あるいは JAXA、大学、学校の全てを結んで、リアルタイムで問題を解決できるような学習計画を立てていければと模索している。

その実現のために、今後も学校全体で本研究に全力で取り組んでいく所存である。

7. おわりに

本研究を行うにあたって、研究助成をいただいたことで、ICT 機器の整備、外部講師の招聘、本校の取組についての情報発信を行うための研究会への参加など、充実した研究を行うことができた。

また、JAXA 職員の方々には、まさに H3 ロケットの打ち上げが目前に迫っている大変多用な時期にも関わらず、出前授業や本校の授業参観など「種子島ロケットプロジェクト」へのご理解とご協力を賜ったことに心より感謝申し上げたい。

そして、本研究を進めるにあたり、研究開始当初より校内研修や公開授業研究会での指導助言を賜り、またオンラインサポートにおいても、毎回親身になって相談に応じてくださった鹿児島大学大学院山本朋弘准教授にも、併せて心からの感謝を申し上げたい。

そして、この支援に報いるべく、これまでの研究を1つのステップとして、さらに充実した研究としていけるよう、一層の精進をしていく所存である。

8. 参考文献

- ・小学校プログラミング教育の手引（第二版） 文部科学省 平成 30 年 11 月
- ・小学校プログラミング教育の手引（第三版） 文部科学省 令和 2 年 2 月

- JAXA ホームページ「ファン!ファン!JAXA!!」 URL:<https://fanfun.jaxa.jp>