

## 学びの意義や有用性を実感させる理科学習指導の在り方

—電気の性質を生かした「ものづくり」指導の工夫・改善を通して—

### Science teaching to appreciate the usefulness and significance of the learning

—From the developments and improvements in teaching of “create works”  
using electrical characteristics—

田野辺浩一<sup>1)</sup>・末廣 渉<sup>2)</sup>・伊藤昌和<sup>3)</sup>  
Koichi Tanobe<sup>1)</sup>, Sho Suehiro<sup>2)</sup>, Masakazu Ito<sup>3)</sup>

**Abstract:** Scientific experiences make children aware of the relations between science and a usual life. Therefore, it is important to evaluate the science class focused on the experiences in the elementary education. We report the special science class which adopted the “create works”, carried out at 3rd-grade class in the Hinatayama-elementary school of Kirishima. The students invented crafts with electric characteristics by own original ideas and enjoyed the whole class time. We carried out a survey after the class and almost students have the motivation of spontaneous science learning. We concluded that the scientific class with “create works” has highly educational effects to make the ability to use the learned things, and enhances the interest in advanced science.

**Keywords:** Create works, Electrical characteristics, Significance of learning, Usefulness of learning, Science learning and teaching

#### I はじめに

本稿は、鹿児島大学が実施している「CST 養成コース」(平成27年度)のプログラムの一つ、「理科教材開発実習」における授業実践(※授業は、筆頭著者の当時の所属校である鹿児島県霧島市立日当山小学校)についてまとめたものである。以下、研究の具体的な内容について記していくこととする。

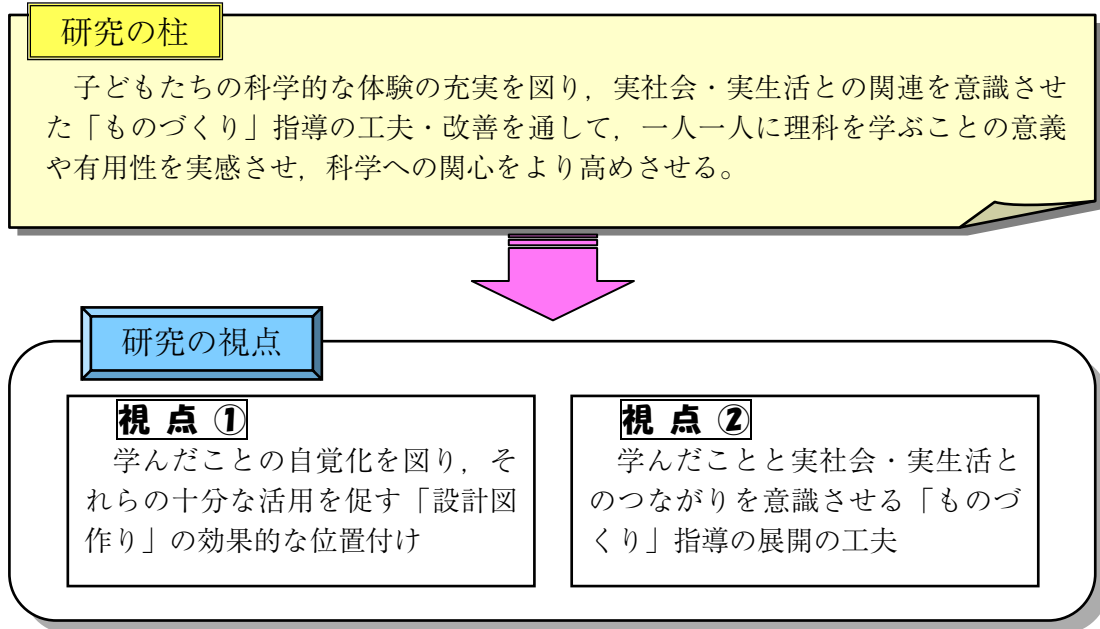
子どもたちは、自ら見いだした問題に対し、観察や実験などを行うことを通して、自然の事物・現象の性質や規則性などについて理解を深めていく。言い換えると、子どもたちは、問題解決の過程を通して、自分なりの見方や考え方をより科学的な見方や考え方へと変容させていくと考えられている。このようにして構築される見方や考え方の変容を効果的に促していくためには、子どもたち一人一人の実感を伴った理解を図る授業づくりが必要不可欠となる。具体的に「実感を伴った理解を図る」とは、理科の学習で学んだ自然の事物・現象の性質や働き、規則性などが実際の自然の中で成り立っていることに気付いたり、生活の中で役立っていることを確かめたりすることを通して理解を図るようにすることと捉える。特に、本研究で取り上げる「電気の性質を生かした『ものづくり』」は、子どもたちの科学的な体験の充実を図り、実社会・実生活との関連をより意識させるのに適した学習活動と言える。このような「ものづくり」を位置付けた授業展開を通して、子どもたち一人一人に理科を学ぶことの意義や有用性を実感させ、科学への関心をより高めさせるようにしていきたい。

---

1) 鹿児島県鹿屋市立西原台小学校  
Nishiharadai elementary school of Kanoya, Kagoshima.  
2) 鹿児島大学理学部  
Faculty of science, Kagoshima University.  
3) 鹿児島大学理工学研究科  
Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima University.

## II 研究の柱及び視点

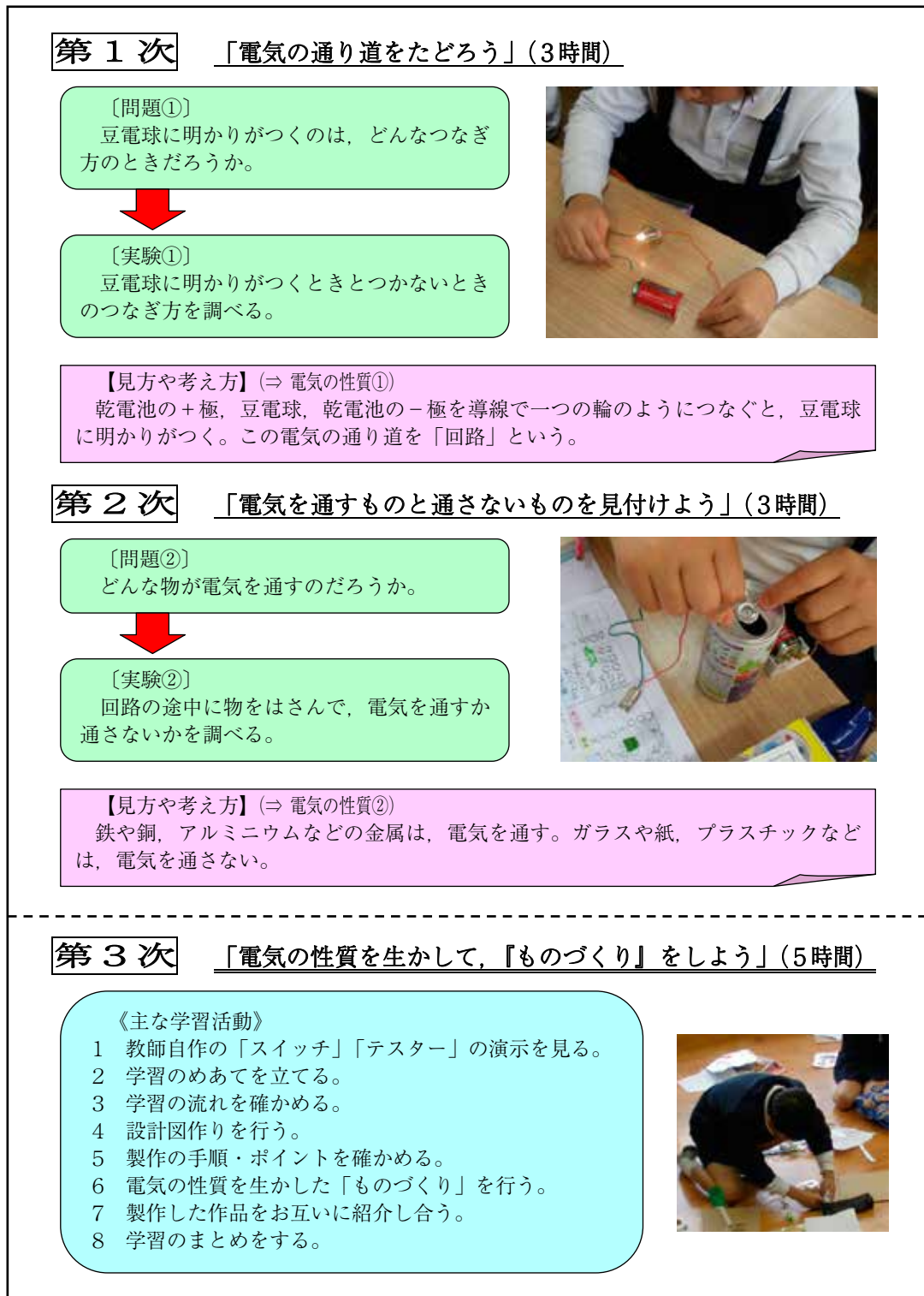
標記の研究テーマを追究するため、次のような「研究の柱」を設定した。また、柱をより具現化し実践につなげていくため、以下の二つの視点をもとに研究を進めていく。



## III 研究の実際～小学校第3学年「明かりをつけよう」の授業実践を通して～

### 1 視点①について—学んだことの自覚化を図り、それらの十分な活用を促す「設計図作り」の効果的な位置付け—

本単元（※図1参照）は、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることや、物の材質による電気の通り方の違いを捉えさせるのが主なねらいである。そのため、単元後半の活動では、回路をつないだり切ったり、あるいは電気を通す物と通さない物を組み合わせたりと、これまでの学習で身に付けてきた知識・技能等を十分に活用して、「スイッチ」や「テスター」などの「ものづくり」に取り組みせたいと考えた。



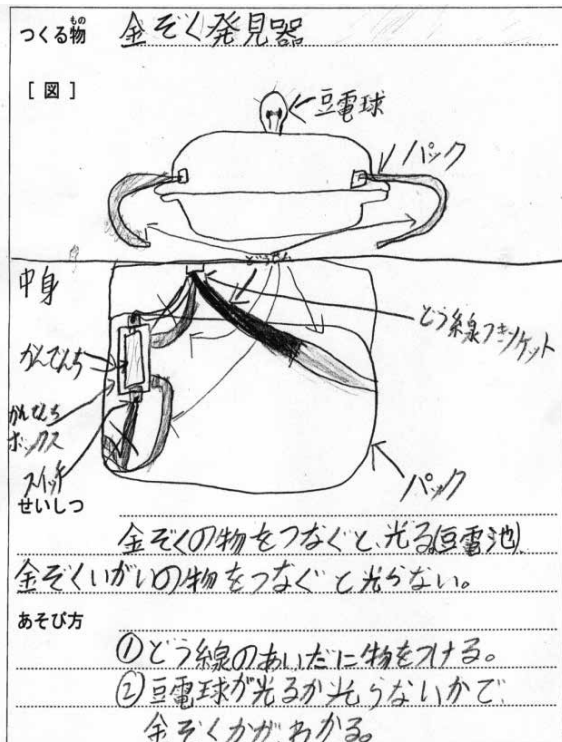


図2 A児作成の「金属発見器」の設計図

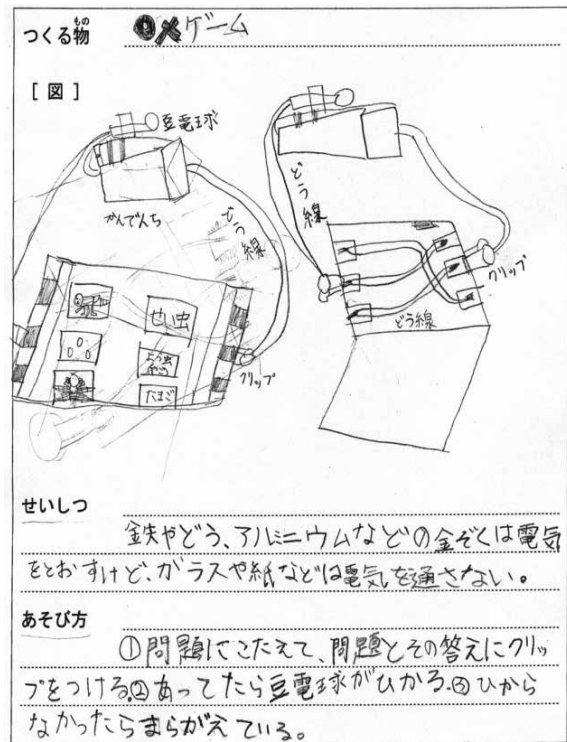


図3 B児作成の「〇×ゲーム」の設計図

れを十分に生かした「ものづくり」にこれから取り組もうとする意図が汲み取れる。さらに、B児の「〇×ゲーム」の設計図に見られるように、「①問題に答えて、正解と思うものにクリップを付ける。②正解だったら、豆電球が光る。③間違っていたら、豆電球は光らない。」といった遊び方についての説明を自分の言葉でしっかりと記述している部分などから、物の材質によって電気が通ったり通らなかったりすることを十分に捉えられている様子が分かる。

## 2 視点②について—学んだことと実社会・実生活とのつながりを意識させる「ものづくり」指導の展開の工夫—

理科における「ものづくり」とは、観察や実験を通して学習した結果を、対象の特徴や規則性などに留意しながら、新たな素材で操作・創造する体験活動を意味している。さらに、自分の頭で「分かった」という認知的な理解と操作活動を通して「できた」という技能的な理解をつなぐものが、「ものづくり」という体験活動の特徴と捉えることができる。

また、「ものづくり」は、学習内容を日常生活と関連付け、「実感を伴った理解」として「理解」の質を高める上で重要な役目を担っている。そのため、理科の学習で学んだことを、もう一度自然の中で振り返らせるとともに、実社会や実生活とのつながりの中で理解をより深めさせようと、単元の第3次（※表1参照）に、電気の性質を生かした「ものづくり」を位置付けた。このことにより、子どもたち一人一人が理科を学ぶことの意義や有用性を実感し、科学への関心を高めることにつながっていくと考えた。

表1 「明かりをつけよう」の第3次における指導計画表

	主な学習活動	指導上の留意点
導入	1 教師自作の「スイッチ」「テスター」の演示を見る。	○ 教師自作の「スイッチ」「テスター」をいくつか提示し、子どもたちの製作意欲を喚起する。 ○ 本時の学習は、これまでの学習を生かした「ものづくり」であることを押さえる。
	2 学習のめあてを立てる。	
	3 学習の流れを確かめる。	
展開	4 設計図作りを行う。	○ 電気のどのような性質を生かして「ものづくり」に取り組むのか、一人一人の自覚化を図る。 ○ 物の材質による電気の通り方の違いなど、電気の性質を生かした製作のポイントについて十分に捉えさせる。 ○ 教師が見本として製作した「スイッチ」等を参考に、自分なりに工夫して「ものづくり」に取り組ませる。
	5 製作の手順・ポイントを確かめる。	
	6 電気の性質を生かした「ものづくり」を行う。	
終末	7 製作した作品をお互いに紹介し合う。	○ 子どもたちが製作したものの中からいくつかを紹介し、電気の性質についてまとめる。 ○ 大学教員による電気の性質に関する応用・発展的な話を通して、今後の学習に対する更なる意欲化を図る。
	8 学習のまとめをする。	

第3次の時間配分 ⇒ 導入0.5時間 展開3.5時間 終末1時間 全5時間

具体的に、本単元では、第1次で学んだ「乾電池の+極、豆電球、乾電池の-極を導線で一つの輪のようにつなぐと豆電球に明かりが付き、この電気の通り道は『回路』と呼ばれる」ことや、第2次で学んだ「鉄や銅、アルミニウムなどの金属は電気を通すが、ガラスや紙、プラスチックなどは電気を通さない」といった電気の性質を生かして、各自が創意工夫を凝らした「ものづくり」に取り組ませるようにした。

まず、導入部分では、著者らで製作した「光るサイレンパトカー」(図4)や「金属発見器」(図5)等の演示を通して、子どもたちの製作意欲を喚起するように努めた。次に、展開部分では、教師が見本として製作した「金属発見器」の仕組み等を参考にさせるなどして、自分なりに工夫して「ものづくり」に取り組ませるよう心掛けた。その結果、単元前半の学習で身に付けた知識や技能、考え方などに基づき、必要な道具や材料は何か調べながら、自分が作りたい物の設計図を作成



図4 光るサイレンパトカー (演示用)

するとともに、実際に手を動かして具体的な「ものづくり」に取り組む姿が数多く見られた(図6)。最後に、終末部分では、各自が製作した作品について、「①電気のどのような性質を生かして製作したか。②作品で工夫したところはどこか。」の2点に絞った交流活動を設定した。その中で、子どもたちが製作した作品のうち、いくつかを教師が取り上げ、電気の性質についての十分な理解を図るように努めた。図7は、「金属発見器」を製作した子どもが、調べる物の材質によって電気が通ったり通らなかったりすることで、金属かどうかを判別できる仕組みについて、「回路」という言葉を用いて説明する様子を表している。友達の説明を聞いて、多くの子どもが、「金属発見器」の仕組みについて「よく分かった」「納得した」という反応を示していた。さらに、専門



図5 金属発見器 (演示用)

的な立場からの講話(図8)を通して、理科で学んだことが実際の社会や生活の様々な場面に役立っていることや、理科を学習することの楽しさ・大切さについて実感を深める子どもの様子が見られた(図9)。



図6 「ものづくり」に取り組む様子



図7 製作した作品の説明の様子



図8 終末部分での講話の様子

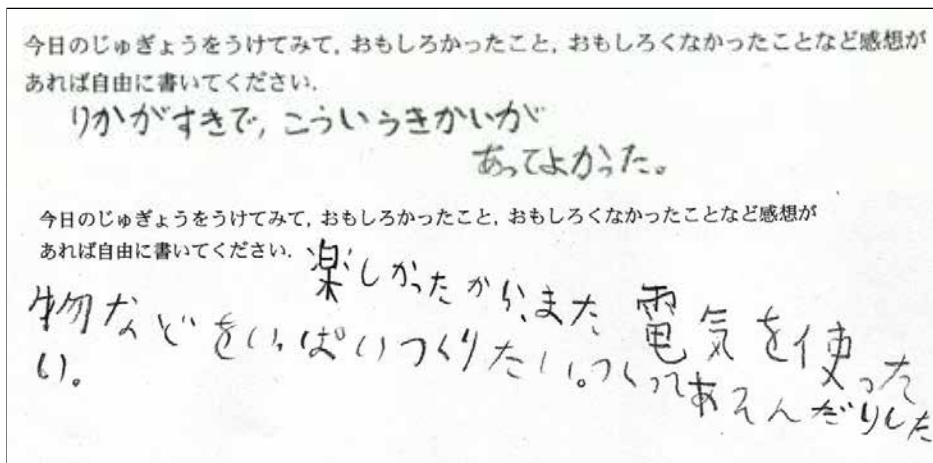
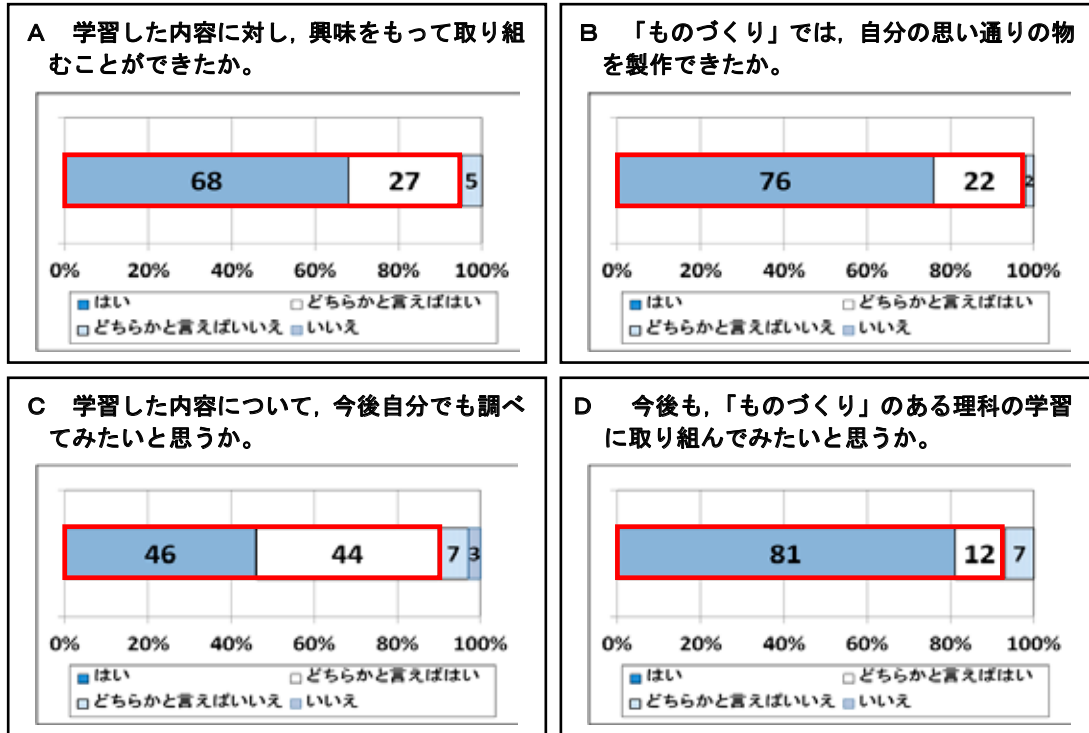


図9 学習後にまとめた子どもの感想（一部抜粋）

IV 研究の成果及び課題 (○⇒ 成果 ●⇒ 課題)

授業実践後に行った質問紙による調査結果

実施対象：日当山小3年生41人 実施時期：平成27年12月



- 1 視点①について一学んだことの自覚化を図り、それらの十分な活用を促す「設計図作り」の効果的な位置付け—
  - 電気のどのような性質を生かして「ものづくり」を行うのか一人一人に明確に意識させ、設計図作りに取り組ませたことで、興味・関心を高めながら、「ものづくり」に積極的に関わる子どもの姿が多く見られた（結果 A に関連）。
  - 単元前半の学習で身に付けた知識や技能、考え方などに基づき、必要な道具や材料は何か調べながら、自分が作りたい物の設計図を作成することで、全体の約9割以上の子どもが、自分の意図する作品に仕上げることができた（結果 B に関連）。
  - 「回路」等の科学的な言葉を適切に用いて記述できるようにするなどの言語活動の充実を図りたい。
  
- 2 視点②について一学んだことと実社会・実生活とのつながりを意識させる「ものづくり」指導の展開の工夫—
  - 導入時の教師による見本の演示や、終末時の大学教員による講話などを通して、実社会や実生活とのつながりの中で電気の性質の理解をより深め、追究意欲を高める子どもの姿が全体で約9割見られた（結果 C に関連）。
  - 理科で学んだ知的な内容を実際の具体物に活用し、実感を伴った理解を図る「ものづくり」指導の充実を通して、理科を学ぶことの意義や有用性を実感し、科学への関心を高める子どもの様子が多く見られた（結果 D に関連）。
  - 下位の子どもに対する支援をより充実させるための指導形態の工夫・改善に努めたい。

## V おわりに

電気の性質を生かした「ものづくり」への能動的な取組を通して、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることや、物の材質による電気の通り方の違いについて更に理解を深めるとともに、これらの性質を利用して生活がより豊かで便利になっていることに自発的に気付く子どもの姿が数多く見られた。また、これまでの学びを具現化させる「ものづくり」に取り組むことで、理科で学んだことが自分たちの住む社会や普段の生活に深く関わっていることを自覚し、自らもこれからの社会や生活をよりよくしていくために、理科の学習に進んで取り組んでいこうとする意欲の高まりを感じ取ることができた。

本研究における成果等を踏まえ、今後もこのような「ものづくり」を位置付けた授業づくりを通して、子どもたち一人一人に理科を学ぶことの意義や有用性を実感させ、科学への関心をより高めさせるようにしていきたい。

最後に、授業の実践や本稿の執筆に当たり、多くの助言を頂いた鹿児島大学理工学研究科並びに理学部の教職員、そして、大学院生や鹿児島大学理学部物理科学科の学部学生の皆様に深く感謝の意を表し、結びの言葉としたい。

### 〔参考文献〕

- 「小学校学習指導要領解説 理科編」(文部科学省 平成20年)
- 「全国学力・学習状況調査の結果を踏まえた理科の観察・実験に関する指導事例集【小学校】」教育課程研究センター 平成26年)
- 「小学校理科 授業実践のステップ」(加藤 尚裕・片岡 祥二 研成社 平成27年)
- 「理科における言語活動の充実」(村山 哲哉・日置 光久 東洋館出版社 平成22年)