

小学校における海洋エネルギー学習を取り入れた授業実践

小熊 良一^{*1}, 諏訪 百香^{*2}

Implementation of Marine Energy Learning in Elementary School Classes

Ryoichi OGUMA^{*1}, Momoka SUWA^{*2}

^{*1}Cooperative Faculty of Education, Gunma University,
4-2 Aramaki-machi, Maebashi-City, Gunma, 371-8510, Japan

^{*2}Maebashi City Joto Elementary School
1-35-7 Joto-machi, Maebashi City, Gunma, 371-0016, Japan

Abstract

In elementary schools, there are classes in social studies, science, and integrated studies that teach about new energy from the perspective of the SDGs, and ocean energy is mentioned in these classes. However, there are few classes and teaching materials that focus on ocean energy, and it cannot be said that sufficient study is being conducted. In this study, “Let's think about earth-friendly power generation methods” was conducted in an elementary school science class in February 2024. A post-lesson questionnaire confirmed an increased awareness of the use of ocean energy and other energy sources.

Key words : Ocean energy, renewable energy, elementary school, classroom model, classroom model

1. 緒 言

昨年度の研究『小学校における「海洋エネルギー」授業モデルの開発』(小熊, 諏訪, 2023)では, 現在の小学校における「カーボンニュートラル」にかかる指導内容について, 小学校学習指導要領および各教科の解説に記載されている内容を調査した. また, 学習指導要領(文部科学省, 2017)の記載事項をもとにさらに小学校4・5年生の「社会科(東京書籍, 2019)」, 小学校6年「国語(光村図書, 2019)」, 「理科(大日本図書, 2019)」, 「社会(東京書籍, 2019)」, 「家庭科(開隆堂, 2019)」の教科書を調査し, 小学校における『「海洋エネルギー」の授業が可能な個所を考察し, 小学校6年理科の題材「電気の使いかたと地球資源」における授業モデルを構築し, 大学生を対象に模擬授業を行った.

本研究では, 2024年2月に群馬県内の小学校6年生50名を対象にした理科の授業, 「地球にやさしい発電方法について考えよう」を実施した実践とその成果について報告する

2. 授業実践

2・1 授業実践の概要

授業実践の概要を以下に示す.

- (1) 実施日 : 2024年2月22日(木)
- (2) 実施対象 : 群馬県内の小学校6年生2クラス50名
- (3) 授業内容 : 小学校6年理科「生物と地球環境」 1単位時間(45分)
「地球にやさしい発電方法について考えよう」
- (4) 指導目標 : クリーンエネルギーを用いた発電を実際に体験することを通して, 地球環境にやさしい発電に対

原稿受付 2024年12月5日

^{*1} 群馬大学 共同教育学部 (〒371-8510 群馬県前橋市荒牧町4丁目2番地)

^{*2} 前橋市立城東小学校 (〒371-0016 群馬県前橋市城東町1丁目35-7)

E-mail of corresponding author: r-oguma@gunma-u.ac.jp

して興味をもち、その考え方を理解する。

2・2 授業の流れ

授業は大きく第1段階（導入）、第2段階（展開1）、第3段階（展開2）の大きく3つの段階でおこなった。

第1段階（導入）では、社会科や理科で学んだ既存の内容の確認である。既存の内容を確認することは、学習内容の定着、学習に対する意識の向上、学習の連続性を確認することによる理解の向上が期待される。確認した内容は、「発電の種類」と「発電の仕組み」の2つである。「発電の種類」は、火力発電、原子力発電、水力発電、太陽光発電、風力発電、地熱発電、バイオマス発電、海洋エネルギー発電の8つの発電についてである。また、「発電の仕組み」については、タービンを回した発電（電磁誘導）、半導体の光電効果を利用した発電の2種類について確認した。確認の方法は、大型画面に図1のスライドを提示した。

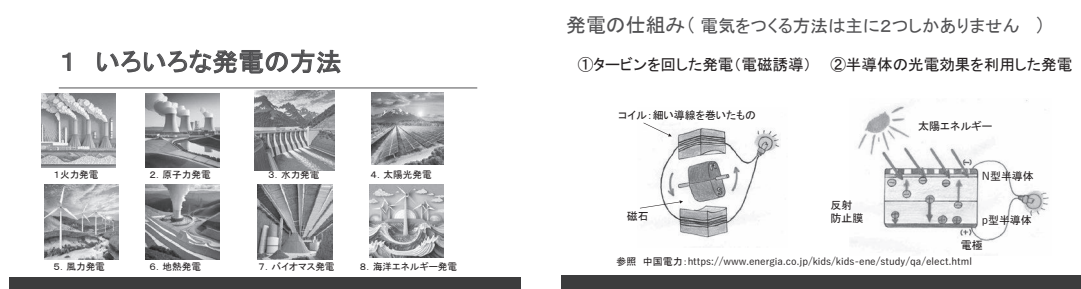


図1 「発電の種類」と「発電の仕組み」のスライド

第2段階（展開1）では、「電腦サーキットクリーンエネルギー(サイエンス玩具研究所)」を活用して図2に示す手回発電、太陽光発電、風力発電の発電体験を行った。

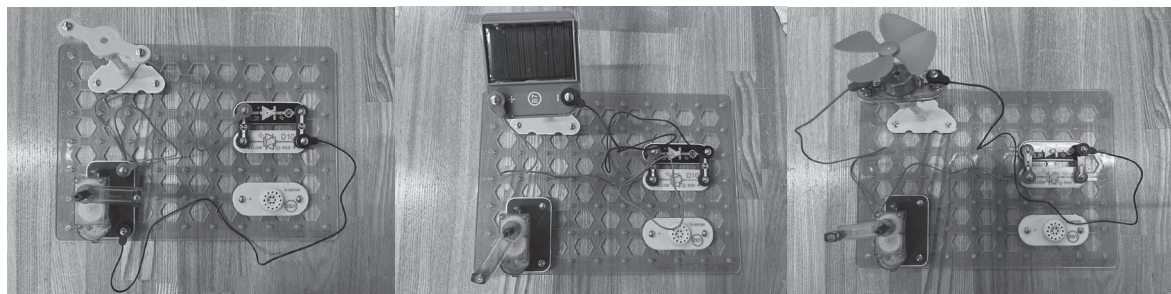


図2 手回発電・太陽光発電・風力発電の発電体験教材

発電体験を授業に取り入れることで、知識に裏打ちされた実践的な理解を深め、学習内容に対する興味・関心を高めることが期待される。また、体験の過程で問題が発生した場合、その解決に取り組むことで、問題解決能力の育成にもつながる可能性がある。図3は、発電体験を行っている児童の様子である。



図3 発電体験を行っている様子

第3段階（展開2）では、第1段階・第2段階の学習の発展的な学習として、「海洋エネルギー発電」についての学習を行った。学習の視点として、海に囲まれているという日本の地形の特徴を生かすことを示した。図4は児童に提示したスライドである。また、授業の流れを表1に示す。

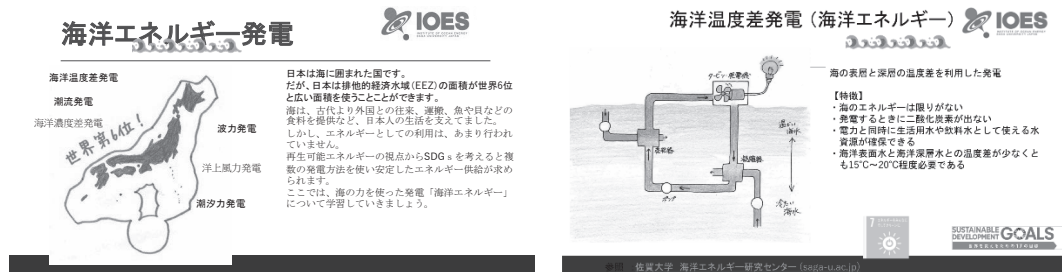


図4 海洋エネルギー発電の提示スライド

表1 授業の流れ

段階(時間)	学習活動
導入 (10分)	1 発電の種類を知る ○発電に関する事前調査に回答する。 ○発電の種類とその特徴を確認する。 <発電の種類> 火力発電, 原子力発電, 水力発電, 太陽光発電, 風力発電, 地熱発電, バイオマス発電, 海洋エネルギー発電
展開1 (25分)	2 発電の体験をする。 ① 手回し発電をしてみよう！ ② 太陽光発電をしてみよう！ ③ 風力発電をしてみよう！
展開2 (10分)	3. 日本の地形の特徴を生かした「海洋エネルギー発電」について知る ○日本の地理的条件を活かせる理由を紹介する。 ・日本は海に囲まれた島国なので、海の上にはたくさんの風車が設置できる。 ・海は陸地よりも風が強いので、安定した発電量を期待できる。 ・海の深さを利用した潮汐発電や潮流発電も有効な手段となる。 ○本時の事後調査に回答する。

3. 授業実践の効果

3・1 調査の概要

本授業実践の効果を測るため、実践前と実践後に意識調査を行った。調査項目は、「環境問題への意識」、「再生可能エネルギーの知識」、「再生可能エネルギーへの興味・関心」、「再生可能エネルギーへの認識」、「海洋エネルギーへの興味・関心」、「発電体験の効果」の6つの項目について実施した。なお、「再生可能エネルギーの知識」は実践前、「海洋エネルギーへの興味・関心」、「発電体験の効果」は実践後のみ調査を行った。「環境問題への意識」、「再生可能エネルギーへの興味・関心」、「海洋エネルギーへの興味・関心」、「発電体験の効果」の4つの項目については、5件法で回答を求めた。「再生可能エネルギーの知識」および「再生可能エネルギーへの認識」については、記述式で調査を行った。調査対象は事前調査53名、事後調査50名であった。設問を表2に示す。

表 2 設問項目

○環境問題への意識（事前・事後）

「地球にやさしい発電」をすることは大切だと思いますか、あてはまるものを選んでください。

○再生可能エネルギーの知識（事前 / 記述式）

「地球にやさしい発電」の方法について、あなたが知っているものをすべて書いてください。

○再生可能エネルギーへの興味・関心（事前・事後）

「地球にやさしい発電」に興味や関心はありますか、あてはまるものを選んでください。

○再生可能エネルギーへの認識（事前・事後 / 記述式）

- ・「地球にやさしい発電」についてのあなたのイメージを書いてください。（事前）
- ・今日の授業で「地球にやさしい発電」についてあなたが考えたことを書いてください。（事後）

○「発電体験の効果」（事後）

今日の授業で発電の体験をしたことで「地球にやさしい発電」に対して興味や関心は高まりましたか。

○「海洋エネルギーへの興味・関心」（事後）

「海洋エネルギー発電」に興味や関心はありますか、あてはまるものを選んでください。

3・2 調査結果

(1) 再生可能エネルギーの知識（事前 / 記述式）

再生可能エネルギーの知識については、風力発電（32名）、水力発電（31名）、太陽光発電（29名）地熱発電（10名）、バイオマス発電（7名）、海洋エネルギー発電（2名）という回答数であった。なお、海洋エネルギー発電については回答者全員が潮力発電と回答していた。また、火力発電（9名）、原子力発電（6名）という回答もあった。53名中52名が回答できていることから、小学校高学年の段階で、再生可能エネルギー全般への知識はある程度あるものと考えられる。しかし、海洋エネルギー発電についての知識は少ないため、意識的に指導計画の中に入れていく必要がある。

(2) 環境問題への意識（事前・事後）

図5は、「環境問題への意識」の調査結果である。「環境問題への意識」は、授業前の時点で「とてもあてはまる」と77.36%の児童が回答しており、高い傾向があることが分かる。授業実施後には90.00%に増加したことから、本授業を実施したことで、もともと高い傾向にあった「環境問題への意識」が、さらに高まったものと考えられる。

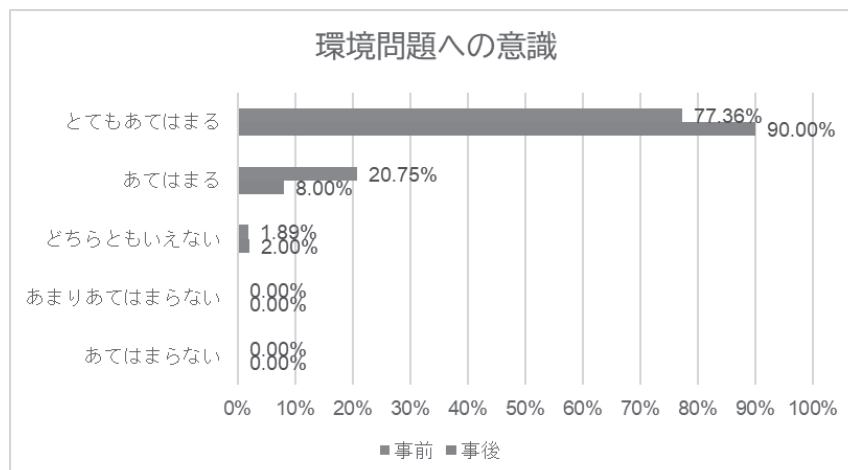


図 5 環境問題への意識

(3) 再生可能エネルギーへの興味・関心（事前・事後）

図6は、「再生可能エネルギーへの興味・関心」の調査結果である。「再生可能エネルギーへの興味・関心」については、「とてもあてはまる」、「あてはまる」と回答した児童は、実施前から78.00%と「環境問題への意識」同様に高い傾向にあった。授業後の調査では、82.42%まで増加しており、「再生可能エネルギーへの興味・関心」がさらに高まったものと考えられる。

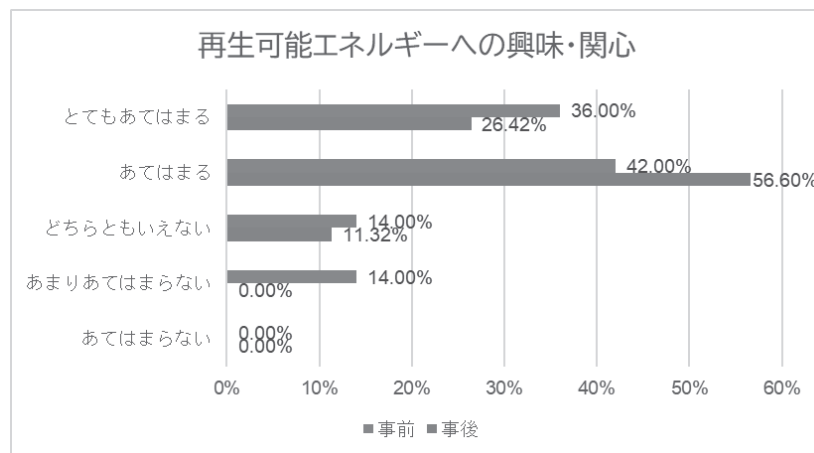


図6 再生可能エネルギーへの興味・関心

(4) 海洋エネルギーへの興味・関心（事後）

図7は、「海洋エネルギーへの興味・関心」の調査結果である。事前の「再生可能エネルギーの知識」については、前述したとおり「海洋エネルギー」に関連する回答をした児童は2名であった。しかし、「海洋エネルギーへの興味・関心」の事後調査では、86%の児童が「とてもあてはまる」、「あてはまる」と回答している。このことから、授業の中で海洋エネルギーに関する内容を入れることは、海洋エネルギーへの興味・関心を高めるうえで有効であると考えられる。

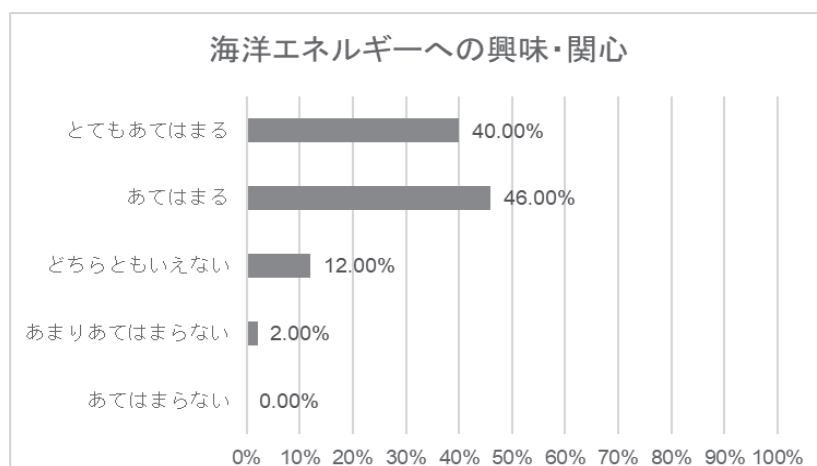


図7 海洋エネルギーへの興味・関心

(5) 発電体験の効果（事後）

図8は、「発電体験の効果」の調査結果である。全員の児童が、「とてもあてはまる」、「あてはまる」と回答している。前述したとおり、発電体験を授業に取り入れることで、知識に裏打ちされた実践的な理解を深め、学習内容に対する興味・関心を高めることが期待されたが、本結果から発電体験を取り入れることの学習効果が確認されたと考える。

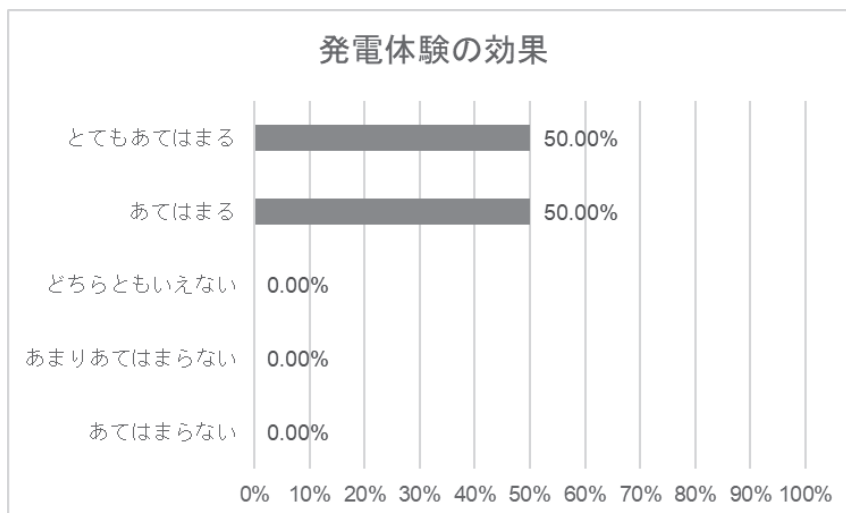
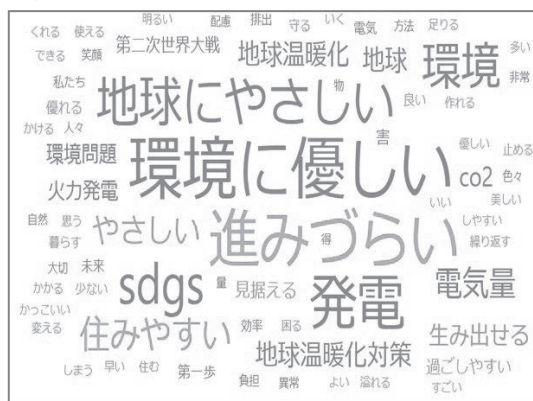


図8 発電体験の効果

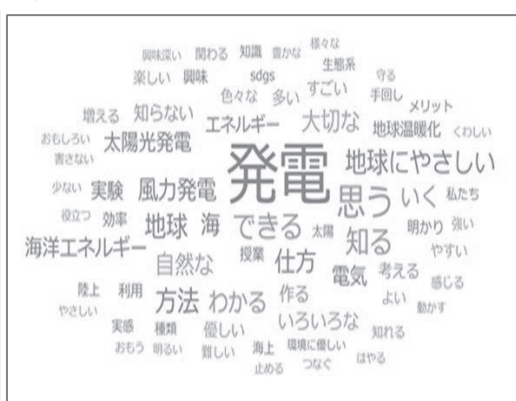
(6) 再生可能エネルギーへの認識（事前・事後 / 記述式）

図9は、「再生可能エネルギーへの認識」の「ワードクラウド」である。「ワードクラウド」は、スコアが高い単語を複数選び出し、その値に応じた大きさを図示したものである。授業前は、「やさしい」など概念的な回答が多くみられるが、事後の結果では、具体的な発電方法が示されている。このことから、本授業を通して、児童は具体的に再生可能エネルギーについて考えることができるようになったものと考えられる。

<授業前>



<授業後>



ユーザーローカル AI テキストマイニングによる分析（<https://textmining.userlocal.jp/>）

図9 再生可能エネルギーへの認識

4. 結 言

本研究の成果は以下のとおりである。

1. 小学校における「海洋エネルギー」授業モデルを開発し、学校現場で実践することができた。
2. 本授業を実施したことで、「環境問題への意識」と「再生可能エネルギーへの興味・関心」を、さらに高めることができた。
3. 小学校の授業の中で海洋エネルギーに関する内容を入れることは、海洋エネルギーへの興味・関心を高めるうえで有効であることが確認された。

4. 発電体験を授業に取り入れることで、知識に裏打ちされた実践的な理解が深まり、学習内容に対する興味・関心を高めることが確認された。
5. 本授業を実施したことで、概念的であった再生可能エネルギーの意識が、具体的に変わったことが確認された。

これまでの5年間の研究で、中学校におけるオンライン教材の開発と授業実践、小学校における発電体験を取り入れた授業実践を進めた。しかし、今までの実践は、特別な教材や海洋エネルギーへの知識がある程度ある教員でないと実践が難しい。次年度以降は、すべての教員が簡単に実践できるような海洋エネルギーに関連する教材を開発したいと考えている。

本研究は、佐賀大学海洋エネルギー研究所共同研究 23E05 及び 24E13 の助成を受けたものです。

文 献

- 小熊良一，諏訪百香，小学校における「海洋エネルギー」授業モデルの開発，OTEC Vol. 28, pp.39～45 (2023)
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説総則編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 国語編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 社会編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 算数編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 理科編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 生活編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 音楽編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 図画工作編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 家庭編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 体育編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 外国語活動・外国語編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 特別の教科 道徳編(2017).
- 文部科学省，小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 総合的な学習の時間編(2017).
- 文部科学省，教科書 Q&A, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/010301.htm#01(参照日 2023 年 12 月 1 日)
- 光村図書，国語六 創造 (2019)
- 東京書籍，新しい社会 4 (2019)
- 東京書籍，新しい社会 5 下 (2019)
- 東京書籍，新しい社会 6 政治・国際編 (2019)
- 大日本図書，たのしい理科 6 年 (2019)
- 東京書籍，新しい家庭 (2019)
- 開隆堂，わたしたちの家庭 5 6 (2019)