

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 3 年 6 月 22 日現在

機関番号：62611

研究種目：奨励研究

研究期間：2020～2020

課題番号：20H00747

研究課題名 海洋教育の推進一手に取れるプランクトン標本と映像を併用した学校教材の開発

研究代表者

櫻井 久恵 (Sakurai, Hisae)

国立極地研究所・その他部局等・学術支援技術補佐員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 480,000 円

研究成果の概要：標本作成方法の改良を樹脂の種類と研磨の面から検討した。また、海洋観測と生体の映像教材、標本観察補助具と観察マニュアルを作った。
 中学12校理科教員20人へ「教材検討会」を実施。本標本は学校教材で使える、映像資料は生物をより深く知れる、理科単元の無脊椎動物、動物の分類、生物どうしのつり合い、食べる・食べられるの関係の順に利用可能性が高いと評価された。授業スタイルは研究者の「出前授業」を求める人が多く、研究者視点の話を聞かせたい、教員自身の海洋や海洋生物の知識不足が理由に挙げられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

動物プランクトンを対象とした樹脂封入標本の製作は脆弱な生物が多いことが主な理由で、まだ一般化しているとは言い難いが、今回の改良によりハードルを下げることができ、教育現場で扱いやすい標本の提供に近づいた。現物である標本の価値に加え、観測現場で得られた映像を併用することで、教育的価値を高めることが検証できた。件数は少ないが、今回中学校理科教員の評価を得たこと、学校の観察器具の整備状況を調べたことで、今後教材化する課題も具体的に見えた。海洋教育がいまだ多くの学校で取り組めない理由の一つが使いやすい海洋生物教材の不足なので、今回の教材開発研究は社会的意義があると言える。

研究分野：浮遊生物学 海洋生物学

キーワード：海洋教育 プランクトン 樹脂封入標本 映像資料 学校教材開発 教員対象教材検討会 中学校理科アンケート分析

1. 研究の目的

平成 19 年の海洋基本法制定、平成 30 年の第 3 期海洋基本計画制定等の流れを受け、**海洋教育**は充実が望まれている学校教育課題の一つである。だが、沿岸部に位置する学校を除き、多くの学校で取り組まれていない現状がある。その大きな要因は**使いやすい教材が不足**していることにある。低次の生産者や消費者である**プランクトン**は海洋生態系を理解する上で重要なグループだが、社会的認知度は低い。サンプルの扱いが難しいため、簡単に観察できないことが大きな障害要因となり、見る機会が乏しいのが現状である。そこで、研究代表者らが開発中の大型動物プランクトンの樹脂封入標本をさらに改良し、普通教室で生徒が手に取れるオキアミやオヨギゴカイ等の**海洋生物標本**と、標本に欠けている鮮明な色と運動の情報を持つ**生体映像**、さらに海洋生物の魅力を伝えられる説明や教員用観察マニュアル等の**資料**を加えた教材セットが海洋教育推進に有効ではないかと考えた。

本研究では、普段の生活では出会えない**実物**の海の生きものを生徒一人ひとりが能動的に観察し、併せて調査風景や生きている生物の**映像**を見ることで、「多くの発見と素朴な問い」が持てる教材改良を第一の目的とした。さらに、海洋生物の多様性や海の世界連鎖、海洋保全等 ESD のテーマへの関心へと繋がるアクティブラーニングに役立ち、かつ教員が通常授業で使いやすいよう、学校のカリキュラムに合う**海洋教育にふさわしい高品質な教材**がどうあるべきかを第二の目的とした。

2. 研究成果

(1) 樹脂封入標本作成技術向上、増産のための改良

2 種の樹脂で封入を試みた結果、プランクトンに適した置換液に対する適性はポリエステル樹脂がアクリル樹脂より高かった。研磨方法はバレル研磨を試み、手研磨より品質は劣るが時間と経費を削減できることがわかった。

(2) 映像教材製作

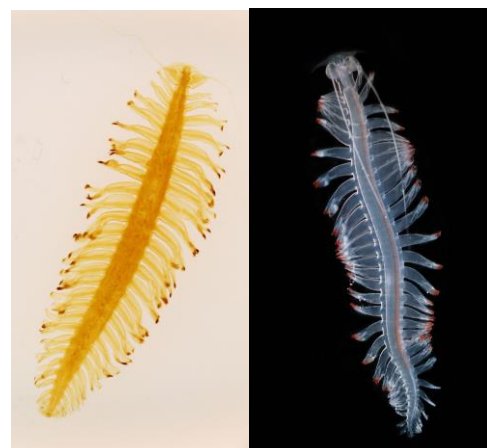


写真 1 動物プランクトンの映像教材例(オヨギゴカイ)。左：樹脂封入標本、右：生体映像。

第 60 次日本南極地域観測隊の研究者より素材映像の提供を受け、教材として使いやすい放映時間で、生徒にとって標本観察のヒントになり、モチベーションが上がる映像制作をめざした。生息環境がわかるような海洋観測の現場動画 1 点、色や運動が分かりやすいような動物プランクトン 8 種の生体静止画、5 種の生体動画を製作した(写真 1)。

(3) 標本観察補助具の検討と教員用標本観察マニュアル試作

LED リングライト照明を製作し、3.5 倍スタンドルーペと併用した観察方法を開発した(写真 2)。また、教員用標本観察マニュアルを試作し、教材検討会で使用した。



写真 2 標本観察補助具の使用例

体長 6 mmほどの標本を 3.5 倍の LED リングライト照明とスタンドルーペを用いて観察している

(4) 「教材検討会」の実施

教材検討会は東京都多摩地域の 4 市、12 校、中学校理科教員 20 人に対して 4 回行った。内容は標本観察、生体映像鑑賞、聞き取り、アンケート(写真 3)。なお、小学校教育研究会で予定した検討会は COVID-19 による緊急事態宣言発出で中止となった。



写真 3 中学校理科室における教材検討会の実施例

(5) 教育現場ニーズの分析

中学校理科教員 20 名から回収したアンケートから教育現場ニーズの分析を実施した。①樹脂封入標本は学校教材として使える (95%)、②中学理科 1 年生の無脊椎動物 (80%)、動物の分類 (75%)、3 年生の生物どうしのつり合い (55%)、食べる・食べられるの関係 (50%) の単元でニーズが高かった。③学校が保有する観察機材は、生物顕微鏡は 20 から 40 台、実体顕微鏡や解剖顕微鏡は数台から 10 台程度だった。④教材貸出手続きの迅速さ、無料貸出を望む等の意見があった。⑤教員が望む授業スタイルは「出前授業」が 75%を占めた。理由として研究者視点の話が聞きたい、教員が海洋や海洋生物の知識が不足しているなどが挙げられた。そのほか、映像は生物への認知を深化させられるとの評価、観察マニュアルは生物名を日本語で表記してほしい、通常授業で使うには授業案を望むとの要望があった。アンケート件数は少ないが、これらの調査結果や外部評価を得たことは意義があり、今後の教材化の参考となる。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 HISAE SAKURAI, MASAYOSHI SANO, KUNIO TAKAHASHI, RYOSUKE MAKABE AND TSUNEO ODATE
2. 発表標題 The learning material set of marine plankton: Resin-embedded specimens, image and video for the promotion of marine education
3. 学会等名 第11回極域科学シンポジウム
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

—

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------