

2023年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：プログレサイエンスツアー（家島臨海実習）の充実		
学校名：滝川第二中学校	代表者：本郷卓	報告者：西島健
全教員数：15名 実践研究を行う教員数：3名	全学級数・児童生徒数：10学級・308名 実践研究を受けた学級数・児童生徒数：2学級・49名	

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

2020年度に学習指導要領が改訂され、従来の単元『生殖と発生』が『発生と遺伝子発現』に変更された。新課程では『発生に関わる遺伝子の発現に関する資料に基づいて、発生の過程における分化を遺伝子発現の調節と関連付けて理解すること』が目的になる。この改訂に伴い、ウニの発生という事例学習が高校生物の必須項目ではなくなった。

『ウニの発生』は、写真や動画、卵割期のプレパラート観察といった多岐にわたる取り組みが可能な分野である。また、実際に発生が進む様子を短期間で観察できるため、リアルタイムで観察するに足る優秀な教材である。

この現状を背景として、本研究では感受性が高い中学生の時期にウニの発生を見せることで、生物に留まらず科学全般への意欲を高めることを目的とした。併せて臨海実習での取り組みを広げ、これまで観察するだけだった研究を、ポスター発表、ポスター展示、研究発表の形で外部に発信することを目指した。

2. 研究にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

研究にあたって、神戸大学内海域環境教育センターにて、ウニの発生を観察する宿泊研修を担当教員2名が実施した。5月、兵庫県立いえしま自然体験センターにて、研究室、使用可能な設備を確認し、プログラムの打ち合わせを実施した。

映像記録用の高性能顕微鏡と、顕微鏡の画像を処理するノートパソコンを購入した。併せて生徒用の顕微鏡に、レンズクリーニングを実施した。西宮市貝類館に協力を依頼し、最終した微小貝の同定を手伝って貰う打ち合わせを実施した。

3. 研究の内容

(事前学習)

臨海実習時に中学2年生全員が単独で顕微鏡観察するため、顕微鏡の使い方を練習した。本校では1人1台の顕微鏡を配備している。週に2コマある総合的な学習の時間を活用し、中学1年の3学期と中学2年の1学期に、ミジンコ、ボルボックス、ゾウリムシ、イカダモ、タニシの精子、珪藻、甲殻類の幼生を観察、スケッチを行った。

臨海実習で採取したウニから素早く口器を取り出す練習として、様々な生物の解剖を練習した。中学生は生物の内臓の臭いや体液に対して抵抗を示す生徒が多いが、段階を追って解剖を繰り返すことで、ほとんどの生徒は手際よく処置できるようになった。解剖教材は、ニボシ、マイワシ、タニシ、スルメイカ、シャコ、ブタ眼球、ブタ心臓を扱った。

(本研究)

ムラサキウニを現地で最終し、その場で口器を取り出した。塩化カリウム水溶液を滴下し、精子と卵子を取り出し、受精させた。受精開始から2時間ごとに卵をとって顕微鏡で観察し、受精膜、第一卵割、第二卵割、原腸胚、プリズム幼生を観察した。それぞれの様子をスケッチした。

ウニの観察と並行して、ビーチコーミングと微小貝採集を実施した。

ビーチコーミングでは、1時間かけて集めたゴミを、ビーチコーミング国際標準に準拠して分別、記録した。微小貝採集では、海岸で大量の砂を採取してから貝の断片を含む貝殻を集め、大きさごとにジップロックに入れた。学校に戻ってから西宮市貝類館の学芸員と共に同定、分類して結果を記録した。

(事後学習)

生徒1人1人が自分が描いたスケッチをもとに、模造紙でポスターを作成した。図鑑、高校生物の図説、インターネットで得た知見を併せ、校内でポスター発表を行った。優秀なスケッチをしたグループは校外展示用に別途ポスターを作成した。微小貝はCDケースを利用して種類ごとにまとめ、廊下に展示した。ビーチコーミングの結果は校外発表用に有志でまとめ、ポスターを作成した。

4. 研究の成果と成果の測定方法

ウニの観察を実施した生徒が書いた感想文から、生徒が臨海実習を通じて様々なことを感じ、考えた様子が見て取れた。生徒の感想文のうち、ここに一部を抜粋する。

『プログレサイエンスツアーを振り返って』より

- ・想像している以上に海にゴミが多く、マイクロプラスチック問題の深刻さを身をもって実感することができた。ついしたくなるポイ捨てがなぜダメなのかがよく分かった。
- ・心に残った活動内容はウニの解剖と顕微鏡観察に、ビーチコーミングだ。この三つに共通するのは、どれも楽しみながら頑張ったというところで、特に顕微鏡は時間がある時はほぼ毎回、観察をしていた。
- ・朝起きてウニの受精卵を見てみると、1日目から大きく変わった受精卵を見ることができました。ブルテウス幼生というものになったそうです。とても動き回るので観察するのが大変でした。自分でピントを合わせて、受精卵を見つけることができたので、自分で自分を褒めてあげたくなりました。
- ・今日の朝、ウニの観察を試みたら、夜と比べて少し変わっていたけど、その後の朝から昼の変化の方が大きな変化でした。時間が短くても、こんな変化するんだと驚きました。
- ・貝の種類分けは難しいというか大変ではあったけど興味がある人はこういった大変なこともやってのけるのだと感じました。
- ・ウニの受精卵の観察では卵がクルクル回ったり、気泡をよけて進んだりして、結構可愛かったです。こんな小さなうちから、また受精してすぐのうちから、ちゃんと生物していることに驚きました。
- ・今日のウニの採取は自分なりに10点満点ぐらいの大漁でよかった。みんな自分ですぐに受精膜を見つけていて、私も負けていられないと思って、たくさん見つけることが出来ました。
- ・私はこの三日間を通して、何かを一生懸命探究することの大切さを学べたと思います。ウニの解剖や受精卵の観察をしていくごとに新しい発見がどんどん増えていきました。これからの学習でも探究心を忘れずにいたいと思えた合宿でした。
- ・家島に着く前は、「怖い」とか「心配」などのネガティブな気持ちが強かったです。しかし、実際に島に着いたら、逆に「楽しい」や「来てよかった」とポジティブな気持ちが強くなりました。このような機会を与えてくれた先生に感謝します。ウニは100匹以上、スケッチできました。
- ・変わった形の貝がたくさんありました。トゲみたいなのが貝についているものもあったので、今度それがどういう役割をしているのかを知りたいと思いました。約3日間ウニの受精卵の観察をしたけれど、こんなに数時間で変化があると思わなかったのでおどろきました。
- ・私が一番楽しかったことはウニの解剖です。ウニの口みたいところからちょうちんをえぐり出すのですが、1回目はとても時間がかかりました。2回目は1発で取り出すことができたので嬉しかったです。また、2回連続で卵子だったので lucky でした。
- ・貝は色々なサイズがあり特に巻貝はミジンコぐらいのサイズまでありました。1つの貝に小さな穴があいていて、先生がたいていは生物のしわざだとおっしゃっていたのですが、穴がきれいだったのでかしてつくられた穴ではないかと思いました。
- ・ビーチコーミングでは、まず砂浜をできるだけゴミをひらい分別しました。分別は主にカン、プラスチック、ビンの3つだと思っていただけでしたがまったく違いました。この活動も貴重な体験をしました。
- ・この3日間で先生や友達、支えてくださった方々のありがたさを知りました。また、海洋生物の観察を通して、生命の素晴らしさを実感しました。今まで見たことの無い新しい世界を知れて嬉しく思います。この合宿だけで終わらず、どんどん知識や体験を広げていけたらと思います。貴重な体験をありがとうございました。

5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践研究の可能性や発展性など）

今回得られたデータを活用し、教員が主導して発表の場を複数つくった。今後は、教員が用意した発表の場以外に、生徒が主体的に発表の場を見つけ、データやスケッチから新たな知見を発表するようになれば、と考えている。また、この臨海実習に参加した生徒が、次は生徒側ではなく指導側として、それぞれがさらに観察したいテーマをもって参加できるようにしたい。

6. 成果の公表や発信に関する取組

※ 研究会等での発表や、メディアなどに掲載・放送された場合もご記載ください

- ① 校内ポスター発表会
- ② 外部ポスター制作「漂着ゴミの調査」「貝殻の調査」「ウニの発生観察」
- ③ 微小貝の校内廊下展示
- ④ 学生科学賞兵庫県コンクール ポスター出品
- ⑤ 大阪市立自然史博物館「ジュニア自由研究・探求ギャラリー」出品、展示
- ⑥ 人と自然の博物館「共通のひろば」ポスター発表
- ⑦ プログ्रेसサイエンスツアーのまとめ つくば大学「科学の芽」応募

7. 所感

顕微鏡による観察設備を整えたことにより、スケッチに取り組む生徒の集中力は格段にあがった。また、たくさんの写真を撮影したことで、学校に戻ってからポスターを作成する際に、ポスターを作成したいと手を挙げる生徒の数が増加した。臨海実習の準備において、顕微鏡の輸送を以前は生徒個人が行っていたのだが、郵送にしたことで破損がなくなった。助成を受ける前は、臨海実習をすること自体が目的になっていた。今回は日産財団の助成を背景にして、研究発表を念頭において臨海実習を実施することが出来た。