

2024年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：～里山の生物を、タイムラプスを用いて観察する～
主体性を育み、個別最適化の学びを目指す学びの多様化学校での試み

学校名：ろりぽっぷ小学校

代表者：高橋 元気

報告者：高橋暁篤・山崎慧美

全教員数：13名

全学級数・児童生徒数：2学級・37名

実践研究を行う教員数：2名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数：1学級・14名

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

「明日また行きたくなる学校」を掲げ、学びの多様化学校として2023年4月に「ろりぽっぷ小学校」が開校しました。子どもたちの学びの選択肢の1つとして、ここに集い、様々な活動を通して学びを深めています。

ろりぽっぷ小学校は仙台市太白区にある、緑豊かな里山です。子どもたちは外に出て、昆虫を採集したり、川の生き物を観察したりして、自然と一緒に豊かな時間を過ごしています。

川から捕まえた生き物の観察を通して、微生物や顕微鏡に興味を持つ児童がいました。観察を続けていたところ、数珠のような細胞を発見しました。この数珠のようなものは、ネンジュモ属に属する陸生藍藻であることを知りました。顕微鏡での観察を続けると、細胞が分裂しているもの、細胞が大きいものや小さいもの、分裂途中のものを見ることができました。

観察を通して、どのように成長・発生していくのか疑問を見いだしました。この疑問を解決するために、タイムラプスを用いて連続的に撮影し、データを集め、分析することでどのように成長・発生していくのかを解決できると考えました。

学びの多様化学校という学校の特性上、毎日必ず児童が登校できるとは限りません。この実験は連続して操作を行う必要があり、顕微鏡の操作やデータの編集など、毎日のルーティンとしての工程が欠かせません。実験を通して主体的に学ぶ意欲を高め、「毎日学校に行く」という前向きな気持ちを持つことができると考えます。自分のペースを大切にできる学校だからこそ、個に応じたきめ細やかな指導ができます。子どもたちの知的好奇心を刺激し、自然を愛する心情や主体的に問題を解決しようとする態度を養い、より深い学びに繋げていきたいと考えました。

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）

◆助成金で購入させていただいた物品

○教材、実験器具

（データ記録用媒体、投影モニター、顕微鏡、HDMIケーブル、モニター、モニタースタンド、デジタル顕微鏡、書籍、プレパラート等）

○データ解析・掲示

（ラミネーター、プリンター、印刷用紙、インク）

3. 研究の内容

前年度、小学生とフリースクールの児童生徒が、川から捕まえた生き物の観察を通して、微生物や顕微鏡に興味を持ち、観察をしていたところ、数珠のような細胞を発見しました。この数珠のようなものは、ネンジュモ属に属する陸生藍藻であることを知りました。顕微鏡での観察を続けると(小学校にもともとあった顕微鏡の性能では、不明瞭ではあるが)、細胞が分裂しているもの、細胞が大きいものや小さいもの、分裂途中のものを見ることができました。観察を通して、どのように成長、発生していくのか問いを見いだしました。この問いを解決するために、タイムラプスを用いて、連続的に撮影し、データを集め、分析することで、どのように成長、発生していくのかを解決できると考えました。今年度は小学校の児童が引き継ぎ、実験を進めます。

第1次：坪沼の自然と遊ぼう～いろいろな生き物を見つけよう～

4月になると、近くの神社の桜の花が咲きます。あちこちにフキノトウやタラの芽も見られ、児童は自然散策に出かけます。散策の途中、魚が泳ぐ姿も見つけることができました。桜の前で写真を撮り、採った山菜はみんなで調理します。採った魚は、水槽で飼育したり、教室で観察をしたりしました。川で捕まえた魚の入っているバケツの中に、小さな生き物を発見した児童もいました。小さな生き物を観察するにはどうすればよいか、ここから児童の探究が始まりました。



第2次：顕微鏡を使って生き物を観察しよう。

小さな生き物の観察をするために、実験器具の使い方の習得を目指しました。動いていてなかなか観察は難しいですが、ミジンコのような生き物の観察をすることができました。さらにくるくる回っている様子が見られるボルボックスや、アオミドロなども観察できました。季節が移ろい、雨の多く降る5・6月、川での採取・観察ができなくなると、校庭で大繁殖しているイシクラゲに観察対象が移りました。観察を続けると、鎖状の細胞をみることができた。その中で、細胞分裂の途中であろう細胞を見つけました。その細胞から、「どのように成長したり、増えたりするのだろうか。」と問いを持ち、連続して観察を続けることで細胞の変化が見られるのではないかと予想しました。(昨年度、フリースクールの生徒が取り組んでいた観察実験(Nostoc commune)を学級内で紹介しました。)



第3次：寒天培地とタイムラプスを用いて、イシクラゲの細胞を観察し続けよう。

連続して観察を行うために、寒天培地を作成し培養を始めました。顕微鏡と記録用媒体とを接続し、タイムラプスを用いて1時間おきに撮影をできるように設定をしました。ここから朝、昼、帰りの3回、ピントの調節を行い撮影データの収集を開始しました。

第4次：実験結果をまとめる。

1時間おきに撮影したデータを整理・印刷をし、細胞分裂の様子を考察しました。複数回の実験を行ったので、その中で細胞の変化が捉えられるものを選びます。撮影データをもとに、細胞の変化についての問いに迫っていきます。

4. 研究の成果と成果の測定方法

〔測定方法〕

寒天を 1.5%の濃度で加え、固化させた寒天培地を用いる。寒天培地に *Nostoc commune* を移植する。移植後、朝・昼・帰りの3度、ピント調節を行い、継続的に観察を行う。

を用いて撮影を行う。記録する間隔は1時間おきに撮影を行う。

〔結果〕

4回の実験を行ったが、細胞の分裂を撮影することはできなかった。わずかに変化している様子をとらえることはできましたが、問いに迫れる実験結果とはいかなかった。児童と撮影データを整理する中で、画像左上の部分に細胞の変化を発見した。わずかであるが、細胞の変化を見ることができ、児童の発見となった。

〔成果〕

- ・本実験に非常に興味を持つことができた。1～3年生ではあるものの、顕微鏡を操作したり、細胞に興味を持ったりすることができた。
- ・観察を通して「明日学校に来てみなくちや。」や、「コケを見たい。」と、児童にとって学校に通う1つのきっかけとなった。
- ・実験の見通しを持つことで、見通しを持って学校生活を送るきっかけとなり、継続的に1つのことを取り組む達成感を得ることができた。

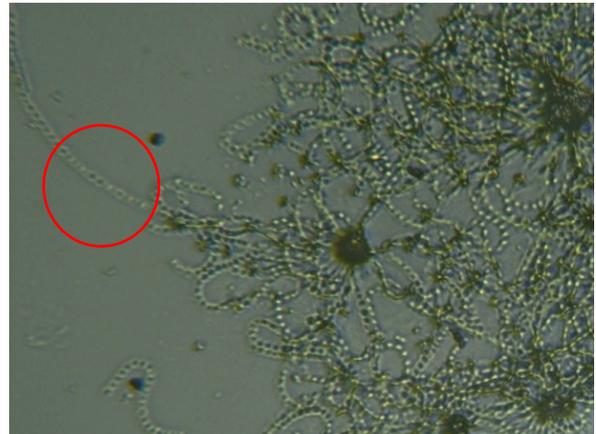
〔課題〕

- ・寒天培地に移植したが、細胞分裂が進む様子が見られなかった。
 - ⇒寒天培地の乾燥が原因の可能性があり、改良する必要がある。
 - ⇒さらに長期的な観察を行うためには、無菌処理を行う必要がある。

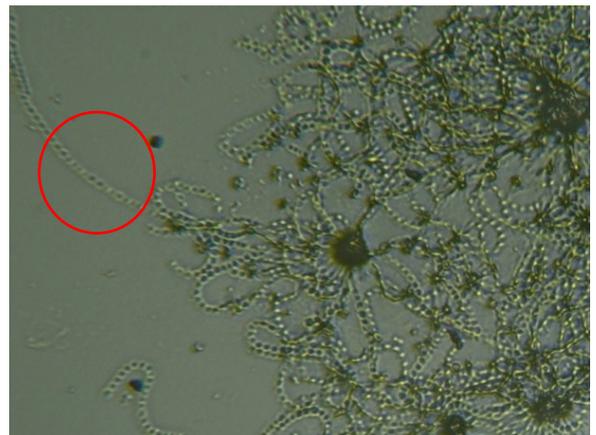
〔発表〕

本小学校のワールドオリエンテーション発表会では、教員と児童とのインタビュー形式や、物に隠れての発表だった児童が、自らマイクを持ち、自信をもって発表する姿が見られた。探求的な活動をすることに抵抗を持っていたが、人と関わり、興味関心を持った事物について学びを深めることができた。本実践の探究活動を含め、この1年間を通して大きな変容が見られた発表会となった。

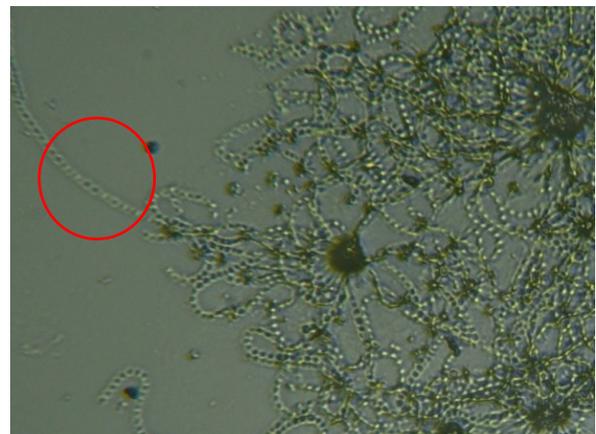
↓ 観察開始



↓ 3日経過



↓ 7日経過



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）

児童たちは、本実践に大変意欲的に取り組みました。特に、自然散策のフィールドワークや顕微鏡での観察は普段の様子とは違った姿を見ることができました。さらに、子どもたちの登校状況や授業への参加状況に大きな変化を与えました。次の活動に対する期待を膨らませ、1週間の予定表を見せて欲しいと声が聞こえるようになりました。登校後すぐに顕微鏡を見に行く児童もいたり、昇降口から入ることのできなかった児童に、「コケ見に行こうか？」と声を掛けると、声なく頷き、校内に入り観察を始める児童もいたりしました。本実践の活動があるから登校できる児童も増えたように感じます。これらの成果は本学校・学級に大きな変化を与えました。

「明日はどうなっているかな？」という期待を持たせ明日を迎えることの大切さと、本学校で継続して実験を行うことの有効性を確認することができました。本学校は1～3年生が同じクラスに在籍しています。連続性のある実験に取り組むには最適な環境だと考えます。本実践の反省を生かし、来年度も継続して取り組んでいきたいと思えます。

実験に関しての今後の展開として、長期的な寒天培地の観察がうまくいきませんでした。寒天培地が乾燥してしまったことが大きな原因で、寒天培地の改良をしていく必要があると考えます。今後、さらに長期的な観察を行っていくにあたり、クリーンベンチやオートクレーブなどの無菌処理を行うための設備改良等も検討していきたいと思えます。

また、原始地球に与えた影響や、大気の形成などについても学びを深め、自然科学の不思議さや知見を深めていくきっかけとしていきたいです。多数の要素が複雑に絡み合いながら働く、「ひとつのシステムとしての地球」という視点から今後の学習に繋げていきたいと思えます。

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

3月13日(木) ろりぼっぷ小学校高学年部 ワールドオリエンテーション発表会

3月14日(金) ろりぼっぷ小学校低学年部 ワールドオリエンテーション発表会

7. 所感

・本校の周りを囲む、川や森などの自然を活かした活動を通して、児童の知的好奇心を深め、自然を愛する心情を養うことができました。細胞系の変化を探究するだけでなく、細胞系の変化を、タイムラプスを用いて観察することで、基本的な実験観察の技能の向上に繋がったと思えます。

・年間を通して観察・実験を行っていく難しさは課題として残りました。しかし、児童の興味・関心に合わせて探究内容を柔軟に変化させ、探究的な活動として学習の機会を設置することができました。

・本研究が、子どもたちにとって「学校に行きたくなる」、理由の1つとして機能したと考えます。「イシクラゲ、見に行かなくちゃ。」や、「カビ生えてないかな。」という言葉が聞かれました。登校することに抵抗を感じていた児童が、学校へ足を運ぶ1つの理由となりました。学校に行けない、行きたくない、という児童たちの姿を鑑みると、本実践が与えた影響は計り知れないと考えます。多大な支援を頂いた、御財団に深く感謝の意を表します。