

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 **5** 回 助成期間：平成 **20** 年11月1日～平成 **21** 年10月31日（期間 **1** 年間）
テーマ： **顕微鏡を用いて生きた微生物を観察する理科学習の開発と実施**
氏名： **山内 麻衣子** 所属： **出雲科学館** 登録番号： **08278**

1. 課題の主旨

中学校の理科単元「植物の世界」において、『種子をつくらない植物の仲間』はこれまで発展的な学習内容(必修ではない)とされてきましたが、新しい学習指導要領では必修内容へと変更されました。そこで、該当するシダ植物・コケ植物・藻類のうち、中学校や小学校高学年の児童・生徒(以後、生徒とする)が顕微鏡で観察することに適しているボルボックス(以後、微生物とする)を選び、プレパラートの作成から観察までを行う理科学習を開発します。

顕微鏡による観察は、装置の不具合や台数不足等により各学校で生徒1人ひとりが十分な時間をかけて実施することの難しい作業と考えられています。教科書や資料集の写真を見たり理科室でビデオを視聴したりすることが主体となりがちな本単元において、観察するためのプレパラートを自ら作成し、高性能な顕微鏡を1人1台ずつ操作して生徒が主体的に生きた試料を観察する理科学習を実施します。生徒が個別かつ主体的に問題解決に向けて取り組むことができる実習型の学習内容を目指します。このような実習型の学習により、身近な環境に存在する微生物に対する意識の改革や知識の理解が促進されるものと考えます。

2. 準備

準備1 学習指導案と学習プリントの作成

出雲科学館(以後、科学館とする)での理科学習を実施するにあたり、該当単元の学習指導案を作成しました。その後、科学館での学習内容を検討するため市内の教員で構成される理科学習内容検討委員会に諮り了承を得ました。

準備2 理科学習の事前打合せ会の開催

科学館所属の教諭・講師及び市内中学校教員との打合わせ会を開催し、科学館と学校での学習の位置付けを明確にしました。微生物試料と顕微鏡も準備し、生徒が体験する学習内容を実際に体験して確認してもらいました。

準備3 微生物の培養

理科学習で用いる微生物のうちボルボックスを含む複数の試料を培養しました。

3. 指導方法

科学館での中学1年生を対象にした理科学習「植物の世界」は平成21年5月8日から22日に実施されました。この理科学習は基本的に3単位時間で構成されました。午前・午後各4クラスの生徒は理科教員の引率により来館し、3単位時間(45分×3)の学習を受講しました。

1クラス(生徒40人)あたり、科学館所属の教諭・講師の2人と引率の理科教員1人の合計3人のチームティーチン

グ(TT)により指導しました。科学館所属の教諭等が担当(T1)となり、学習プリントに記載している本時の目標及び学習予定の内容と顕微鏡の操作方法やプレパラートの作成方法などを解説しました。

1クラスあたり40台の光学顕微鏡(Leica社製型番BME)を用意しているため、生徒1人で1台を扱ってじっくりと時間をかけて学習しました。学習内容への具体的な質疑や顕微鏡の操作やプレパラートの作成に不慣れな生徒への支援などは副担当者(T2、T3)とT1により机間指導を十分に行いました。

4. 実践内容

出雲科学館での理科学習を次の期間に実施しました。

<1> 実施日 平成21年5月8日(金)から22日(金)まで

実施場所 出雲科学館 実験室3、4及び実習室3、4

参加者 出雲市内の全ての中学1年生 1,370人(私学を含め14校42学級)

※平成21年度出雲科学館 理科学習アンケート集計結果より



※平成21年度出雲科学館 理科学習計画より抜粋(一部加筆あり)

『夏休み科学研究教室』と題した自由研究支援の教室でも微生物を観察する学習を実施しました。

<2> 実施日 平成21年7月29日(水)

実施場所 出雲科学館 実験室4

参加者 小学5・6年生 19人(他に保護者8人の参加あり)

※平成21年度出雲科学館夏休み科学研究教室アンケート集計結果より

5. 成果・効果

生徒が主体的に微生物のプレパラートを作成して観察に取り組む実習型の理科学習「植物の世界」を開発しました。出雲市内の全ての中学1年生(私学を含め14校42学級1,370人)を対象に、生徒1人で1台の光学顕微鏡(Leica社製)を扱って学習することのできる出雲科学館の恵まれた環境で理科授業を実施しました。

学習後のアンケート調査から、99.6%の生徒及び100%の教員が生きた微生物の観察を取り入れた理科学習を好意的に評価しました。「顕微鏡を用いた観察をして生物への興味・関心が高まりましたか」という設問に対して、高まった・少し高まったと答えた生徒は95.7%を占め、身近な環境に存在する微生物に対する意識の改革が促進されました。また、引率の理科教員からは「対象とする微生物について十分に時間をかけてじっくりと観察するこ



とができて良かった」「顕微鏡操作、プレパラート作成、スケッチの指導が十分にできた」「高性能の顕微鏡で微生物の細部まで観察でき、関心や興味を高めるのに有効であった。また、スケッチに対する意欲も高まり技能の向上にもつながった」「ボルボックスを1人1プレパラート用意していただき、微生物の不思議さも知ることができた」「生徒が用意した教材を観察することで多様な微生物を観察でき、今後の生物学学習の意欲づけにもなった」といったコメントも得られました。



※平成21年度出雲科学館 理科学習アンケート集計結果より[生徒アンケート1,370人分(未記入者10人を含む)、理科教員23人分]

6. 所感

理科・環境教育助成の期間中に、出雲市内の中学校や理化学研究所の研究者との連携体制を積極的に構築することができました。顕微鏡観察の対象となる試料を譲り受けるに当たって、理化学研究所の所定の手続きを経て安全かつ確実に入手できる体制を整えることができました。特にボルボックス(*V. carteri*)は日本の野生種と同一であるため、培養及び観察が終了した際の片付け作業に特段の配慮は不要でした。ボルボックスは肉眼及びルーペや顕微鏡での観察も容易であるため、生徒にとって微生物の大きさを想像しやすい非常に有効な試料になることが分かりました。

科学館の理科学習では生徒1人で1台の顕微鏡を用いて生きた微生物を観察することができました。授業後のアンケート調査結果より、理科学習を受けた生徒と引率の理科教員から学習内容の支持を得ることができました。今後も科学館と学校が融合した理科学習を実施して行くために、科学館の教諭・講師及び出雲市内の理科教員との連携をさらに深めることができるよう努めます。

7. 今後の課題や発展性について

中学校の理科単元「植物の世界」において、『種子をつくらない植物の仲間』が新学習指導要領で必修化されたことから、今後も引き続きルーペや顕微鏡を用いたボルボックスの観察を含む理科学習を継続して行きます。今回の理科学習の企画及び実施を通して、理化学研究所や大学などの研究者と緊密な連携を図ることができました。学習内容を今後改良する際も、研究者の方々から継続して支援を得ることができるようになりました。小中学校・科学館・大学・研究所の職員がお互いに協力し合ってより良い理科学習へと発展させます。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

理科学習「植物の世界」の実施について理科教育系論文誌への投稿及び学会での口頭発表を予定しています。