

理科・環境教育助成 成果報告書

第 2 回 期間：2004 年 10 月～2005 年 11 月

氏 名： 宮 正光

所属： 長岡技術科学大学

課題名： 科学教育用教材キット「オイル万華鏡」の開発

1. 課題の主旨

オイル万華鏡は、試験管にオイルとビーズを入れゆっくりビーズが落ちる様子を、ミラー 3 枚で組み立てた三角柱から覗くものであり、癒し系万華鏡として今静かなブームである。このオイル万華鏡の制作は、専門性が高く科学工作教材としては不向きであった。そこで、①構造の簡略化、②材料の代替化、③制作の単純化、により容易に制作できる科学教育用教材キットとして「簡単に安価で制作できる本物の万華鏡」を志向して開発した。

2. 活動状況

- ① 市販のオイル万華鏡およびキット教材を調査した。
- ② オイル万華鏡キット開発のための構造の簡略化、材料の単純化を検討した。
紙筒への穴あけ作業はホールソーを使用しても意外に難しく綺麗な穴あけは出来なかった。
穴あけ作業を業者へ依頼したため高価であった。容易に行える穴あけ作業が今後の課題である。
万華鏡に用いる鏡について、ポリカーボネートミラーおよびガラス製表面反射鏡を比較検討したが見え方の明瞭さの点においてガラス製表面反射鏡が格段の違いで優れていた。
- ③ 試作品を作り、制作の単純化についてさらに検討を加えた。
- ④ オイルにグリセリンを使用するのは一般的であるが、100%グリセリンでは高粘度のためガラスビーズ等が沈みにくい。グリセリンは水に溶解するため水溶液の濃度を検討した結果、80%程度での粘度が適当であることを見出した。
- ⑤ 指導法に関するマニュアルについても検討を行った。
万華鏡の歴史、原理の説明、ミラーシステムの理解を中心に、科学工作教室開催のための説明スライドを作成した。
- ⑥ 最終的に以下の 2 種類の万華鏡キットを作製した。＜Aタイプ＞紙筒、ネジロ試験管を用いるタイプ、＜Bタイプ＞筒を用いないで 3 枚のミラーを直接包んでしまうタイプ（新潟県立近代美術館で市販されていたものを参考にした、発売元不明）、その他にアルミニウム角パイプに 4 枚のミラーを組み込んだツインミラーシステムのオイル万華鏡も試作した。



A タイプ



B タイプ

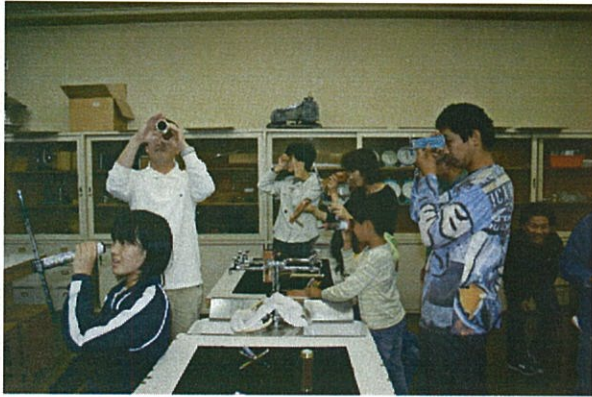
⑦ 開発した教材キットを使った、「科学工作教室」を以下の通り開催した。

- 題 目： 科学工作教室「オイル万華鏡を作ろう！」
- 日 時： 平成 17 年 10 月 22 日（土） 13:30 ～ 16:30
- 場 所： 新潟県見附市立南中学校 理科室
- 内 容： 1) 万華鏡の歴史、原理の説明
 2) オイル万華鏡の制作（1 人 1 本を制作）
 3) ミラー 3 枚を組み合わせる。試験管にオイルとビーズを入れたオイルワンドを作製。ネイチャープリントを転写した紙で万華鏡の筒を装飾。これらを組合せて完成。
 4) 鑑賞タイム： オイル万華鏡を覗きながら、ミラー・システムを理解させる。
 5) 様々な万華鏡の紹介

参加者数： 小学生： 9 人、中学生： 6 人、 大人： 8 人、 合計 23 人

科学工作教室「オイル万華鏡を作ろう！」開催の様子





3. 結果

科学工作教室開催について

テーマ、時間等の計画は適切であり、工作内容の難易度も問題なく適当であった。特に、アイロンプリンによるネーチャープリントでの装飾と鏡を組み合わせる科学工作のコラボレーションにより、魅力的な教室開催となった。

科学工作教室開催後にアンケート調査を実施したが、「面白かった」と大変好評であった。小学生、中学生、大人と幅広い参加者であるにもかかわらず、どの年代層にも好評であるテーマであったと再認識した。また、ミラーシステムを理解する等、理科教育に関連付けることが容易である科学工作教室で「ものづくり」の達成感も十分に感じる事が出来たようである。

4. 今後の課題と発展

1. まだまだ高価であるため、安価に制作するための検討が必要である。「本物の万華鏡」を志向した時、鏡を妥協することが出来ず表面反射鏡を使う必要がある。紙筒への穴あけ作業が予想外に難しく外注により加工を行ったため高価となってしまった。そこで、筒を使用せずに試験管を固定する方法を考案出来れば、より安価で簡単に制作出来る本物の万華鏡が可能である。
2. 紙筒周囲の装飾は、様々な方法が考えられる。サイエンスとアートの融合により、より魅力的な科学工作作品への発展が期待される。
3. 開発したオイル万華鏡キットを使った科学工作教室を今後も継続し開催する予定である。また、「地域の科学技術振興によるまちづくり」に貢献できれば良いと考えている。

5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

本研究成果を下記研究会で展示発表する予定である。

名 称： 第5回科学教育ボランティア研究大会（科学作品展）

日 時： 平成17年12月17-18日

場 所： 京都リサーチパーク