

凸レンズによる科学理解と天体望遠鏡づくりの教材開発

Development of the teaching materials of convex lens science understanding and the production of an astronomical telescope

毛利 春治 [1]

Shunji Mouri[1]

[1] 秋大・教文・地学

[1] Earth Sci., Akita Univ

はじめに

自然観察は科学を理解するの大切である。自然を観察するためには、専用の観察機器を用いるのが効果的である。観察機器は、科学の原理を利用した技術によって製作されている。専用の観察機器にどのような科学技術が利用されているかを知るとは、自然をより良く観察するだけでなく、科学と技術の正しい理解につながると思われる。

本論では、凸レンズとボール紙で作る天体望遠鏡の教材開発を行い、光学の理解と天体望遠鏡の技術に関する学習効果について考察した。

学習目的・目標

天体望遠鏡は、複数のレンズを用いた天体を観察するための光学機器である。天体望遠鏡は、レンズの光を集めて実像を作る作用（カメラ作用）と虚像を作って物体を大きく見せる作用（虫めがね作用）を組み合わせることで、暗く小さい天体を明るく拡大して観察することができる。

光やレンズの学習について中学校学習指導要領によると、目標は「身近な事物・現象についての観察、実験を通して、光の規則性について理解させるとともに、これらの事象を日常生活と関連付けて科学的にみる見方や考え方を養う」であり、内容は「凸レンズの働きについての実験を行い、物体の位置と像の位置及び像の置き差の関係を見出すこと」である。また、内容の取り扱いは「光の性質やレンズの働きを応用した身の回りの道具や機器などを取り上げるなどして日常生活と関連付けて理解できるようにする」ことである。一部の教科書では、発展的な内容として天体望遠鏡作成を取り扱っている。

秋田大学では、実験科目である「天体観察入門」と「基礎地学実験」で天体観察を行っている。目的は「地学分野の基礎的課題をとりあげ、各種機器の操作法、地学現象の観察・観察法を習得し、さらにそれらを通して関連講義内容の理解を深めること」と「天体に親しみ、惑星・地球科学について学ぶ」ことであり、目標は「天体望遠鏡の仕組みについて理解し、操作できる」ようになることである。

実施内容

市販の天体望遠鏡組立キットを参考にして、凸レンズとボール紙、画用紙で作る天体望遠鏡の教材を開発した。凸レンズは市販のキットと同じものを用いて、鏡筒をボール紙と画用紙で作成するようにした。天体望遠鏡の作成マニュアルを作成して配付し、組み立て手順を撮影したビデオ映像を用いて説明を行うようにした。

秋田大学の地域交流事業「秋田大学ウィーク in 横手」と「秋田大学ウィーク in 県北」の科学実験教室において天体望遠鏡作成を行った。対象は小学校高学年から中学生、時間は1時間30分、前半30分をレンズと天体望遠鏡についての解説、後半1時間を天体望遠鏡作成として行った。

平成17年度サイエンス・パートナーシップ・プログラム事業「みんなで作ろうガリレオの望遠鏡」において、天体望遠鏡作成を行った。対象は中学2年生、前半1時間はガリレオと天体望遠鏡についての講義、後半1時間は天体望遠鏡作成を行った。

大学での実験において、19種類の異なる凸レンズの焦点距離と口径を求めさせ、2枚以上の凸レンズを選択させて、学生それぞれに天体望遠鏡のデザインから作成までを行わせた。作成した天体望遠鏡と実験で使用している天体望遠鏡とで、月面を観察したときの違いについて考察させた。

結果

「秋田大学ウィーク in 横手」と「秋田大学ウィーク in 県北」での、アンケート調査の結果によると、「授業の程度はどうでしたか」の設問では、「やや高い」と「ちょうど良い」の割合が高く、「全体的にみて授業を受けた価値があったと思いますか」の設問では、「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」の割合が高かった。

考察

アンケートや天体望遠鏡を工作している様子から、児童・生徒にとって天体望遠鏡の工作は難しいかったが、満足感が高かったといえる。失敗して難しいと感じることが、完成したときの楽しさや喜びにつながり、科学・技術（ものづくり）への興味・関心が深まると考えられる。