

手鏡を用いた虚像を学ぶ授業プログラム

A Learning Program of Virtual Images Using Small Mirrors

○千葉 芳明¹、西條 敏剛²、本田 亮³ (1. 宮城教大、2. 宮城白石高、3. 鳴門教大)

○Yoshiaki Chiba¹, Toshitaka Saijyo², Makoto Honda³

(1.Miyagi Univ. Educ., 2.Miyagi Shiroishi S. H. S., 3.Naruto Univ. Educ.)

E-mail: y-chiba@staff.miyakyo-u.ac.jp

われわれは簡易な道具や教具を用いて光の諸現象を学ぶ教材について検討を続けてきた¹⁻³⁾。今回は、複数の鏡を用いることによって、現象を幾何学的に表現し、実像と虚像との関係、反射における光の行路の理解へと導く学習プログラムについて報告する。

光が1枚の鏡で反射される様子を探るために、図1の示すような観察を行う。青色のはじきで表された光源から出た3本の光の行路が楊枝で表されている。また、鏡での反射後の行路についても、楊枝が使われている。反射光の楊枝の位置は、入射角と反射角が等しいことから決められる。鏡内には、入射光および反射光の虚像が見られる。このとき、入射光と反射光の虚像は一直線上にあることがわかる。同様に、反射光と入射光の虚像も直線上にある。3本の反射光の線分を鏡の後方に延長して描くと、これらは1点で交わる。これが光源の虚像の位置であり、延長された線は鏡内の入射光の虚像と重なる。このように1枚の鏡を用いた演示によって、虚像と実像との関係を直感的に理解することが容易になる。

図2では、2枚の鏡が平行に向かいあって配置されている。はじきは右の鏡の手前に置かれており、一回の反射によるはじきの虚像がこの鏡で見られる。さらに、2枚の鏡の虚像が交互に現れるとともに、はじきの新たな虚像も現れている。手前の鏡を出発として鏡の虚像の序数を決めると、その数は反射の回数と一致する。はじきについてもその序数と反射の回数は一致する。

図3では、2枚の鏡が垂直に接するように配置され、光の行路の実像が楊枝で示されている。光源からの入射、1回の反射および2回の反射の全行路と、それらの虚像が見られる。

3枚の鏡を正三角形に合わせたものを図4に示す。光源のはじきの虚像がいくつも見られる。光源から各虚像へ辿り着く過程において、出現する正三角形数または通り抜ける鏡の枚数の最小値は、その光源の虚像が表れるためになされた反射の数と一致する。



図1. 1枚の鏡による反射.



図2. 平行な2枚の鏡による反射.



図3. 垂直な2枚の鏡による反射.



図4. 正三角形に並んだ鏡による反射.

参考文献

- 1) 張力, 田幡憲一, 本田亮, 千葉芳明: 応用物理教育, 26(1), p.89(2002).
- 2) 千葉芳明, 本田亮: 応用物理教育, 29(2), p.17(2005).
- 3) 千葉芳明, 西條敏剛, 本田亮: 第26回物理教育に関するシンポジウム講演予稿集, p.18(2015).