

小型水箱を用いた光の屈折の授業プログラムの研究 Learning Program Study of Refraction of Light using Small Water Box

○千葉芳明¹、西條敏剛²、本田亮³(宮城教大、宮城白石高、鳴門教大)

¹Miyagi Univ. of Educ. ² MiyagikenShiroishih High Sch.

³ Naruto Univ. of Educ.

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

1. 水箱で屈折・反射してできる虚像の観察

この水箱で以下の観察をすることができる。

(1) ストローや割り箸を用いた屈折の法則の追究実験。(2) 水箱のできる虚像の観察
(3) 水の屈折率の測定。(4) 空気中と水中を伝わる光の波長の測定。屈折の法則の授業展開の一例を紹介する。1) 水箱の中に入れた5円玉が浮き上がって見える現象を割り箸とストローを用いて観察する。水の深さが6cmのときには1.5cm浮き上がって見える。

2) 水の中に入れた箸を空気中から見ると折れ曲がって見える現象。曲がったストローが水に入れるとまっすぐに見える現象から、空気中から水中に光が進むとき屈折することを理解できる。



Fig1

3) 懐中電灯の手前に水箱を置き透過する光を観察する。箱の側面に光が垂直に入射する場合には、入射角が0になるので屈折角も0になり、光はまっすぐ進む。空気中を透過して見える電灯の電灯と水中の電灯はつながって見える。入射角が0でないときには屈折によって、水箱を透過する光による像は空気中から見る電灯の位置から向かって右にずれる。この様子は屈折角を大きくすると顕著になる。懐中電灯を側面に近づけた場合には、向かって左側面には水箱の角の近くで屈折分

散した色づいた像が見える。また、右側面で反射した光によってできた像を観測することができる。Fig1にこの様子を示す

2. 屈折の法則から光の経路を予測

入射波と屈折波の波数ベクトルに対応する長さ12cmと16cmのストローを用意する。波数ベクトルの境界面に水平な成分は変化しない。屈折の法則はこのように考えることもできるということを説明した後、ストローを用いて水中での光の経路を予測する。Fig2にその様子を示す。



Fig2

3. ストローを用いて光の経路を確認

空気中から見ると入射光に対応するストローと手前の水箱を屈折し透過する光に対応するストローは平行ではあるが直線にはならない。しかし、水中を通る光を観察すると光はこのストローの管の中を通過して進むことがわかる。Fig3にこれを示す。



Fig3