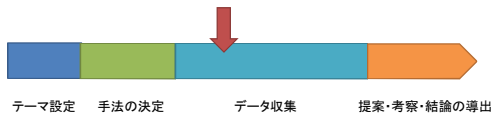


研究の進捗状況(研究の完成度表示バー)



発表のポイント(見所、聞き所)

私たちは、食塩水のモル濃度の高くなっていくにつれて、屈折率がどのように変化していくのかということについて調べている。方法として、ピンを4本使って入射角及び屈折角を作る線を引き方をとった。また、水槽のガラスによる屈折の影響を取り除く数式を立てて、屈折率を導くことにした。結果はかなりばらつきがあり、屈折率も減少していく結果となってしまう、信ぴょう性に欠ける内容となった。次からどのようにして精度を上げていくのかを検討している。

・動機と目的

サイエンスショーで蜃気楼の再現実験を行った。その際、水槽の中に食塩水を、下部の濃度が高くなるように入れ、空気の温度差に見立てた。この水槽にレーザーを照射すると、滑らかに屈折する様子が見られた。この様子を見て、食塩の濃度と光の屈折率に関係があると予想し、調べることにした。

・方法

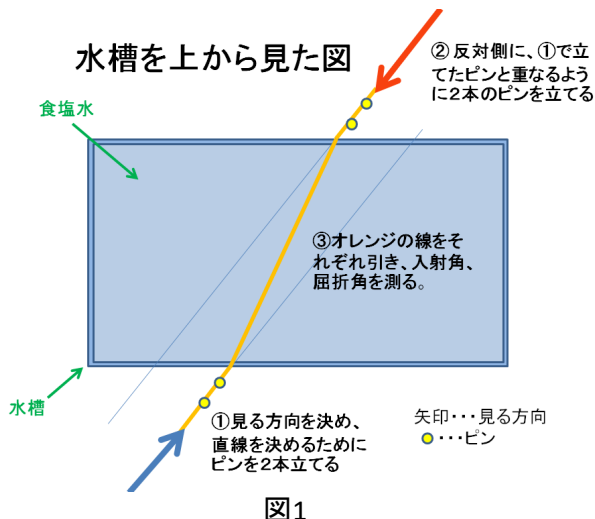


図1

- ①食塩水を入れた水槽を、段ボールなどのピンがさせるものの上に置き、全反射しないような角度で入射角を決め、その直線を決めるためピンを2本立てる。
- ②水槽の逆側の面から食塩水を通して先ほど立てた2本のピンを見て、2本のピンが重なるような直線の上にさらに2本のピンを立てる。
- ③最初に立てた2本のピンを通るような直線を引き、水槽の縁との交点を取り、あとに立てたピンについても同様に点を取る。そして2点を結び、入射角及び屈折角を測る。
- ④測った屈折角には、水槽のガラスによる屈折が含まれている。そこで、入射角を α 、測った屈折角を β 、ガラスによる屈折角を γ 、求めたい屈折角を θ 、ガラスの厚みを l_1 、水槽の内部の長さを l_2 とすると、以下の式が成り立つ。

$$\tan \beta \left(l_1 + \frac{l_2}{2} \right) = \frac{l_2}{2} \tan \theta + l_1 \tan \gamma$$

尚、 θ は α に置換でき、屈折率は $\sin \alpha / \sin \theta$ となる。

・結果

入射角 α は30度、食塩のモル濃度は0.3きざみで4.2mol/Lまで調べた。 β は表1、屈折率は図2のとおりになった。

表1

モル濃度 (mol/L)	β (度数法)	モル濃度 (mol/L)	β (度数法)
0.3(1.73%)	19.62225614	2.4(12.8%)	20.02034784
0.6(3.43%)	20.58345947	2.7(14.2%)	19.60972778
0.9(5.08%)	21.45547691	3.0(15.6%)	21.57130719
1.2(6.69%)	19.77372088	3.3(17.0%)	21.68689442
1.5(8.27%)	20.68620351	3.6(18.4%)	22.14518004
1.8(9.81%)	21.22765119	3.9(19.7%)	19.86141655
2.1(11.3%)	20.30037633	4.2(21.0%)	20.52837947

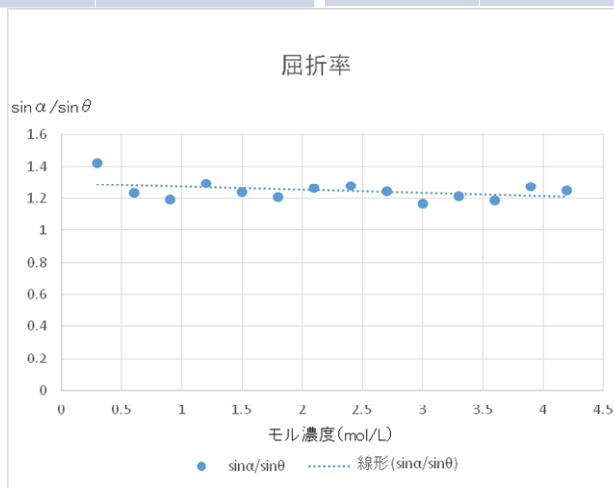


図2

・考察

あまり相関が見られなかった。測った屈折角 β は19度~22度の中に収まり、値のばらつきも大きかった。測定方法に問題があると考えられるため、改善していきたい。

・今後の課題

- ・実験の精度を上げる。
- ・入射角を変える
- ・溶質を変える