

## 物理チャレンジ2014 第1チャレンジ 優秀実験課題レポートの賞

### 【実験優秀賞 (SS)】

#### 1) 「一般家庭でできる水溶液の屈折率の測定」

東京学芸大学附属高等学校 3年 松浦 健悟 (1415067)

実験はスネルの法則を利用する一般的な方法であるが、自宅で実験することを目標として実験を進めている。特に、水溶液の温度変化に着目して実験をしたこと、また屈折率の変化のメカニズムを議論したことを評価した。グラフの書き方などを注意するとさらに優れたレポートとなるであろう。

#### 2) 「虹の原理を応用した屈折率の測定」

愛知淑徳高等学校 2年 稲熊 穂乃里 (1432011) (共同実験)

実験方法は水中においた鏡を利用して屈折角を求めるシンプルなものである。レポート前半では丁寧な測定が行われたこと、またしっかりとした考察をしたことが読み取れ好感が持てる。さらに、レポート後半では太陽光を利用して色ごとの屈折の違いを観察し、それを水質検査に応用したが述べられている。優れたレポートである。

#### 3) 「光のエネルギー変化による屈折率の測定」

大阪星光学院高等学校 3年 徐 子健 (1436037)

液体と気体の界面では屈折とともに反射も起こる。入射光に対する反射光と屈折光の強度の比は液体の屈折率で決まることが知られている。実験では屈折光の強度を太陽電池で測定することで屈折率を測定した。理論的な背景も丁寧に解説し、実験も高精度な測定であり、その点も高く評価した。

#### 4) 「デュク・ド・シュルヌ法を用いた食塩水の屈折率の測定」

神戸大学附属中等教育学校住吉校舎 5年 (高2年) 権 俊河 (1438003)

液体中の物体の位置は、光の屈折により実際の位置より高く見えることを利用して屈折率を求めることができる。実験では顕微鏡を使い精密に測定し、結果の処理および不確かさの検討を精密に行い、濃度と屈折率の関係を明らかにした。1人で丁寧に実験したことも評価した。

#### 5) 「混合物を溶かした水溶液の屈折率とそれらを求めるための実験手法に関するレポート」

東大寺学園中学校 3年 渡邊 明大 (1439011) (共同研究)

実験は液中に入る光線の角度を分度器で測定する方法と液中では物体の位置が変化

して見えることにより見かけの大きさが変化することを利用して屈折率の測定を行っている。大きさの変化から屈折率を求めることはユニークな試みであり、高く評価した。レポートのまとめ方を工夫すればさらに優れたレポートとなるであろう。

#### 6) 「水溶液の屈折率を求める 2つのアプローチの検討 実験及び考察」

岡山大学教育学部附属中学校 3年 沼本 真幸 (1445027) (共同実験)

非常にチャレンジングな実験が報告されている。応募者は始め溶液中の高速の直接測定を目指してフーコーの実験を試みている。残念ながら実験はできなかったがその長期間の取り組みは称賛に値する。その後に行った臨界角の実験も丁寧な実験であり、考察もしっかりした優れたレポートである。

#### 7) 「距離の測定を用いた屈折率の測定法とその考察」

埼玉県立春日部高等学校 3年 寺田 侑史 (1475009) (共同研究)

本研究はプリズムと回折格子を用いた2つの実験で屈折率を求めている。測定法の記述は少ないが、得られた結果は文献値とほぼ一致する高精度な測定であった。また、水とエタノールの混合液の測定から混合液が水、エタノールの屈折率が大きくなることを見出し、考察をしていることを評価した。誤差についての議論に多少の問題はあるが、きちんとした優れた実験レポートである。

### 【実験優良賞 (SA)】

#### 1) 「家庭でできる屈折率調査」

東京都立日比谷高等学校 3年 小泉 慶洋 (14150024)

身近な実験材料を利用してスネルの法則から屈折率を求めている。測定の説明、実験のまとめ方などが丁寧であり、優れたレポートである。

#### 2) 「誘電率と透磁率から水溶液の屈折率を求める」

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 1年 星野 恵佑 (1418028)

(共同実験)

比誘電率と比透磁率をクーロンメータ、ガウスメータで測定して屈折率を求めるユニークな発想、自作のバンデグラフ発電機を製作した努力は高く評価する。実験レポートとしてのまとめ方を考えるとさらに優れたレポートとなるであろう。

#### 3) 「濃度・温度と屈折率の関係」

大阪星光学院高等学校 3年 荻野 正親 (1436015)

実験はスネルの法則を利用した屈折率の測定である。容器の影響もきちんと狭考慮し、丁寧な実験を行っている。測定で得られた砂糖水と屈折率の関係を利用し、サ

イダーの砂糖の濃度を推定していることもユニークである。優れたレポートである。

4) 「水溶液の屈折率 - 3つのアプローチ -」

灘高等学校 2年 加集 秀春 (1438002) (共同実験)

屈折角の測定, 回折角の測定, 浮き上がりの測定の3つの測定をそれぞれに丁寧に行い, それぞれの測定法ごとの特徴を踏まえてきちんとまとめられた力作のレポートである。特に浮き上がりの測定は実験の工夫も高く評価した。

5) 「半円プリズムと糖度計を用いた水溶液の屈折率の測定とそれに基づいた屈折率の変化についての考察」

白陵高等学校 3年 福永 隼也 (1438009) (共同実験)

6) 「半円プリズムと糖度計によるスクロースと食塩水の水溶液の屈折率の測定」

白陵高等学校 3年 皿海 孝典 (1438005) (共同実験)

実験は半円プリズムを利用して全反射角から屈折率を求める方法と糖度計を利用した2つの方法で, 食塩水と砂糖水の実験を行っている。考察では食塩水と砂糖水と合わせて混合液の屈折率の濃度変化も議論しており, 優れたレポートである。

7) 「溶液の密度とその屈折率の関係について - 屈折率の測定法の開発を通して -」

岡山県立倉敷天城高等学校 2年 三宅 大和 (1443020)

一般的に良く知られているスネルの法則を利用した3つの測定法について身近な材料を使って丁寧に実験している。それぞれの方法で長所・短所や測定の精度もきちんと検討しており, 優れたレポートである。

8) 「水溶液の屈折率の実験」

岡山県立岡山大安寺中等教育学校 3年 萱尾 澄人 (1445007) (共同実験)

実験はスネルの法則から屈折率を求める方法で, 実験方法や測定結果を丁寧にまとめた好感が持てるレポートである。実験改良を行ったこと, 測定値と平均値を示し, また水を基準点として考察を進めたことは評価できる。中学生のレベルを超えた優れたレポートである。

9) 「回折格子による水溶液の屈折率の測定」

岡山高等学校 2年 松岡 拓也 (1445034)

実験は回折角を利用して屈折率を求めている。測定法はよく知られた方法であるが, 測定に大きな水槽を利用することで高い精度の測定が可能となった。これより光の波長による屈折率の違いや2溶質の混合による屈折率の変化を調べることが可

能となった。優れたレポートである。

10) 「回折格子による屈折率の測定と屈折率を利用した未知の物質の構造決定」

熊本県立熊本高等学校 (卒業生) 上田 桂太郎 (1453003)

実験はシャーレと回折格子を利用した回折角の測定から屈折率を求める方法である。測定精度と装置の大きさ、水蒸気や氷、また河川の水まで水溶液に加えて実験しておりユニークである。また考察もよく勉強して書かれており、優れたレポートである。

11) 「身近なものを使ったグラニュー糖水溶液の屈折率の測定」

青雲高等学校 3年 林田 健志 (1455008)

実験は紙コップと分度器を使った平易な方法を利用し自宅で行った。丁寧な実験を行うことで屈折率の砂糖水の濃度変化を明らかにし、不確かさまで含めてきちんと議論されており、優れたレポートである。

12) 「干渉を利用した水溶液の屈折率の測定」

宮崎県立宮崎西高等学校 3年 西村 雄飛 (1458010)

実験はニュートンリングを水溶液に入れて観察することで屈折率を求めている。明暗の間隔を撮影した写真の画像解析から測定することで、高精度に水溶液の屈折率の測定が可能となったことを高く評価した。実験結果をさらに考察すると、より優れたレポートになるであろう。

13) 「回折格子を応用した屈折率の測定」

神奈川県立弥栄高等学校 3年 馬場 彪画 (1478010) (共同研究)

14) 「水溶液の濃度と屈折率の関係」

神奈川県立弥栄高等学校 3年 坪内 啓晟 (1478009) (共同研究)

実験は回折格子の回折角が屈折率により変化することを利用して屈折率を求めている。水槽を大きくしたことで高精度な測定を可能にし、溶液の濃度による屈折率の変化を高精度に測定している。特に考察では、物質の誘電率に関係することを議論しており、優れた実験レポートである。

15) 「水溶液の屈折率」

三重県立四日市高等学校 2年 中島 優斗 (1482011) (共同実験)

16) 「半円ガラスを用いた水溶液の屈折率の測定結果」

三重県立四日市高等学校 2年 今西 優果 (1482001) (共同実験)

17) 「半円プリズムを用いた水溶液の屈折率の測定の結果」

三重県立四日市高等学校 2年 中村 史香 (1482014) (共同実験)

18) 「半円レンズを用いた屈折率の測定」

三重県立四日市高等学校 2年 丹羽 英人 (1482016) (共同実験)

実験は共同実験であり、半円プリズムを利用して全反射角から屈折率を求める方法である。それぞれのレポートでは適切に表やグラフを使っており良くまとめられている。また、屈折率の波長依存性についても実験している。力作のレポートである。

【アイデア賞】

1) 「虹を利用した水溶液の濃度による屈折率の測定」

東京都立戸山高等学校

2年 青木 悠紀 (147700)

2年 岡本 遼太郎 (1477011)

2年 古川 拓馬 (1477042)

2年 和田 誠 (1477049)

虹の円弧を見込む角度は水（雨滴）の屈折率により決まることが知られている。本研究は塩水の噴霧によって太陽光で虹を作り、虹の角度を測定することで屈折率を測定した。高精度な測定を行うことで塩水の濃度によって屈折率が増加することを明らかにした。虹を使うアイデアは大変にユニークである。

2) 「光の干渉を利用して屈折率を求める」

真和高等学校

2年 江畑 颯一郎 (1456005)

1年 浦田 千愛 (1456004)

2年 渡辺 圭祐 (1456021)

2年 吉村 あゆみ (1456020)

1年 下西 みどり (1456011)

2年 小野 愛佳 (1456008)

3年 高森 容子 (1456012)

本研究は2重スリットの光の干渉の明線が屈折率により変わることにより屈折率を測定した実験である。光の干渉を利用した多くの実験が報告されているなかで、ステイプラーの針を使って2重スリットを作ったところが大変にユニークである。