

# 人工虹実験アラカルト

厚木高校 平野 弘之  
湘南台高校 山本 明利

新学期が始まった1月8日、念願の「人工虹ボード」の製作に着手しました。折も折、平野先生が本校をたずねてこられましたので、二人で議論しながら飽くことなく虹の実験を楽しみました。以下、NIFTY-Serve【理科の部屋】に報告した人工虹実験報告のリライトです。

## 実験1：虹のバックは白がいいか黒がいいか

OHPのトランスペアレンシーにスプレー糊（3Mの55タイプ）を吹き付け、虹ビーズを貼り付けます。壁面に貼った様々な色の画用紙をバックにして虹を観察します。光源はOHP。結果は明らかに黒など暗い色の方がコントラストがついて見やすいです。

## 実験2：透過光による観察

上記虹ビーズ付きトランスペアレンシーを透過光で観察してみました。21度の方向に3次の虹（右近先生の予言）が見えるかもしれないと期待しましたが、ダメ。光源を隠してもそれらしいものは何も見えませんでした。OHPで壁面に投影してみてもやはりダメ。ビーズのつぶつぶの影がスクリーンに映るだけです。ちょっとがっかり。

## 実験3：虹ボードを水で濡らす

ビーズを貼り付けたトランスペアレンシーに霧吹きで水をかけてみました。平野先生はビーズ表面がより滑らかになって乱反射が押さえられ、クリアな虹が見えるかもと期待したようですが、残念ながら失敗。単に虹の明るさが減って、反射光が減っただけでした。「濡れた砂は黒い」のと同じことでしょうか。

## 実験4：虹ボードを水中につける

右近先生が【理科の部屋】で予想したビーズと水との相対屈折率 $1.55/1.33=1.17$ に対応する75度の虹を観察しようというもの。プラスチックの飼育ケースに水を満たし、その中に上記のトラペンを垂直に入れ、正面からOHPの光を当てて観察。反射が少ないため非常に淡くて、幅広ですが、それらしき虹を観察。水槽の横からのぞくような感じでやっと見えます。角度は60～70度ぐらいでしょうか。

## 実験5：虹の偏光と虹輪の内外の明るさの違いの観察

右近先生が【理科の部屋】で指摘された虹の偏光を偏光板を回転させながら観察しました。虹は確かに偏光しています。偏光板の回転につれて、暗い部分と明るい部分が90度の角度を保ちながら虹輪にそって移動していきます。

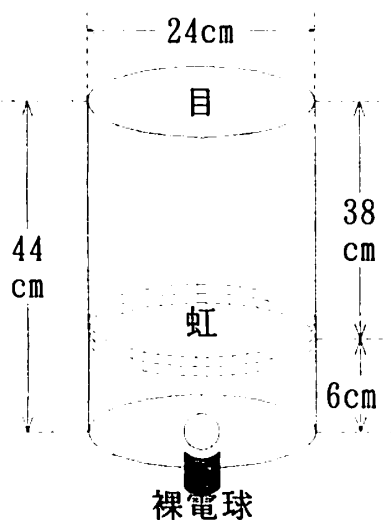
ついでに輪の内外の明るさの違いも確認、明らかに輪の内部は白く明るいのに、外は暗く、反射光が来ていないことが確認できます。アレキサンダーの暗帯に相当する部分だと思います。

## 実験6：過剰虹と副虹の観察

B1サイズの黒ラシャ紙にビーズを貼り付けたものと、100Wの白熱電球を使って過剰虹と副虹の観察に挑戦しました。電球はすりガラスになっているものではだめで、ガラスが透明なクリヤー電球だと非常にシャープな虹が見えます。

過剰虹（主虹の紫のさらに内側に接してできる）は条件が良いと何重にも見え、主虹とは逆の順番で色が並びます。これは感動モノでした。視点をボードからやや離れたほうがよく見えました。

副虹の虹角は喜多先生の予想では95度になるので、電球の側方にボードを立てて電球の背後から観察する方法で確認しました。非常に淡いですが、細い逆順の虹（外側が紫）が確かにみえました。平野先生と鈍角になっていることを確認しあいました。



副虹の観察は虹ビーズを貼り付けたラシャ紙を円筒形にし、床に置いた100W裸電球（クリヤー球）にかぶせて上からのぞくと観察しやすいです。といっても大変淡いものではありませんが。

概略左の図のような感じで、電球のフィラメントの少し上の円筒の内側に水平に副虹の輪が見えます。

左の測定値から計算すると、この副虹の虹角は99度となり、喜多先生の予想とほぼ一致します。やはり鈍角でした。

## 実験7：球形スクリーンの試作

準備室にたまたまあったプラスチックの透明半球の内側一面にビーズを糊付けして光源にかざしてみました。残念ながらとりわけて面白いことは起こりませんでした。反射光では普通の虹が見えるだけ、透過光では何もみえません。つまり平面と変わらないのです。当然といえば当然か・・・

## 実験8：小型テレビカメラによる虹の観察（別紙参照）

## 実験9：裏返しの虹（別紙参照）