

第3回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

/ I 組 番 氏名 _____

期日	令和3年12月11日(土)	テーマ	「分子のキラリティと旋光度の実験」
場所	南冥1F 中講義室	指導教官	東北大学高度教養教育・学生支援機構 助教 小俣 乾二 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

実験1	分子模型を使ったキラリティの理解 ・分子模型を使い、組み立てる。1班で4つ、2つずつ同じ形ができる。 ・双方を見比べると一致しない(キラルである)ことが分かる。
実験2	酒石酸の分子模型の組み立て ・同じ立体構造の乳酸のメチル基を外してメチル基がついていた所で2つをつなぐ。 ・両者は対掌体である。 ・meso-酒石酸は(-),(+)酒石酸と一致せず対掌体でない。
実験3	偏光の確認 ・2枚の偏光板を重ねてずらす ・角度を変えると明るいところから真っ黒に見える暗い所まで変化する。 ・スマートフォンなどの液晶を使用し、偏光板をそのすぐと色も違って見える。
実験4	旋光計の作製 ・容器に偏光板を貼る → 容器内側を黒い紙で遮光 → 発光ダイオード取り付け → ボタン型電池の固定 → 角度測定用シールを貼る (発光ダイオードの光が最も弱い所)
実験5	リモネンの旋光度測定 ・光が最も弱い所の旋光度を計り、(+)と(-)で比較する。・匂いにも注目すること。
実験6	ショ糖旋光度の測定
実験7	円偏光の理解 ・x-y平面へ合成波をグラフにプロット。波をワイヤーを使って3D化。

2

①	実験から解ったことや疑問点 実験5の(+)-リモネンは柑橘系の匂い、(-)-リモネンは森に近い匂い、メントールはハッカのようなすっきりした香りと独特な香りがしました。+と-の違いで匂いに大きな差があることに驚きました。結果 → (+)リモネン -18° 、(-)リモネン 20° 、ショ糖 5° 実験7のグラフを書くところでは2と3のグラフが逆向きになったことからキラルであることが分かりました。実際にワイヤーを使用することで本当に同じ向きではないことが分かって理解できました。
②	興味深かった点 実験1では同じように見えたものでも、それは鏡として捉えたものであり実際は違うと分かり、不思議な感じになりました。実験3の偏光板を使った実験では、角度を変化させていくにつれて明るさも変化してとても面白かったです。偏光板の向きを変えることで垂直と平行、それぞれの光を遮光できて暗くなるのが実験を通して分かったのが新しいことを知ることができて楽しかったです。

3 講義メモ

○鏡に映した時、鏡のものと元のものが同一にならない
↳キラリティーを持つ、対掌性を持つ、キラルである。

例…人間の左手と右手、
ネジ→右巻き
アサガオ→右巻き
ネジバナ

○エナンチオマー…元の化合物と鏡像の化合物のうち一方のこと。
(光学異性体)

○エナンチオマー同士…対掌性を持たない「アキラル」

○ラセミ体…両方のエナンチオマーが同量混ざった混合物のこと。

○受容体 メントール

湿布がひんやり冷たく感じるのはメントールの成分が脳に冷たいと感じさせるから。実際の温度が下がっていると思いがちだが、実際の温度は変化していない。

○円偏光 ラせん型の振動する光
直線偏光 1方向 (例)液晶モニター之光

○旋光性…振動面の角度を回転させる性質のこと。キラルな化合物とエナンチオマーは同じ大きさ、逆方向。ラセミ体は旋光性なし。

○放送衛星…右旋、左旋 見ている方向が限定

○不斉表面仮説

水晶 (右・左)
↑
工業で作られるので世に出回るのが多い } キラル
アキラル } キラル
今の生物のキラル

○地球外起源説

4 感想

今回私は「キラル」という言葉に興味を持ち、深く学んでみたいと思い、サイエンス・コ・ラボに参加しました。ネジやアサガオは巻く方向が決まっていると知り驚きました。日常の生活の中にキラルであるものが存在しているということにとっても興味がわきました。私は今まで湿布を貼っていてひんやりする時、実際に温度が下がっていると思っていましたが、メントールの影響で脳が冷たく感じるだけで実際の温度は変化していないと分かり、とても興味深く思いました。リモネンは同じ物質なのに+、-で香りが違うので不思議に思いました。円偏光のグラフもキラルであることが分かり、書いて楽しかったです。地球や生命といった大きな規模の話も聞くことができ、多くのことを学ぶことができました。