

第7回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

M・① 1年 組 番 氏名 _____

期日	令和元年12月 7日 (土)	テーマ	分子のキラリティと旋光度の実験
場所	南冥3F 化学室II	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)

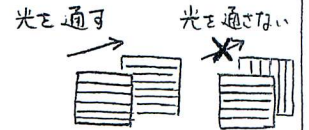
① 乳酸の分子模型の組立て

(炭素原子) (窒素原子と代用) (酸素原子)

- sp^3 型炭素原子の4つの結合のうち 3つに 水素原子・メチル基・カルボキシ基・水酸基を取りつける。
- 作った分子の鏡像体を組み立て、双方を見比べて両者が一致しないことを確認

② 酒石酸の分子模型の組立て

- 乳酸 (同じ研構造) のメチル基を外して 2つの分子をつなぎ、酒石酸をつくる。

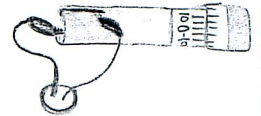


③ 偏光の確認

- 2枚の偏光板を重ね持ち、2枚の角度を変化させると光の量に変化が出ることを確認。

④ 旋光計の作製

- チョコレート容器の両端に穴をあけ、偏光板を貼る。豆電球をつけ、ボタ=電池とつなぐ。
- 最も暗いところに「0」を合わせ、ふたを回して旋光度を計れるようにする。



⑤ リモネンの旋光度測定

⑥ ショ糖の旋光度測定

- ⑤
 - (+)リモネン と (-)リモネン をそれぞれ試験管に 2cmずつ入れ、④の旋光計で測定。
 - さらに 両方の試験管に (+)リモネン を 2cmずつ追加し入れ、旋光度を確認。
- ⑥
 - 2本の試験管にそれぞれ ショ糖溶液 + 水道水、ショ糖溶液 + 塩酸を入れて 旋光度を確認。

⑦ 円偏光の理解

- 縦方向、横方向に振動する2つの波を合成。

2

① 実験から解ったことや疑問点

- ③ ⇒ 2枚重ねても光を通していたが、1枚を 90° 傾けると光が通らなくなった。 = 偏光
- ⑤ ⇒ (+)リモネン 18° (-)リモネン -18° (+)に(+)を加えた 36° (-)に(+)を加えた 0° となった。
 ... 一定の規則性がある。ただ、(+)と(-)では構成する原子が同じでも、匂いが違うように感じられた。
 ↳ 人間が「キラリ」だから
- ⑥ ⇒ ショ糖 + 水 32° ショ糖 + 塩酸 -14° となった。なお、塩酸が反応するまで、数値は変動していた。

② 興味深かった点

生体は、「右型」「左型」という「キラリティ」の関係にあるものを、今回実験して「旋光性」という性質をもとに判別しているということ。

◎ キラリティ (対掌性)

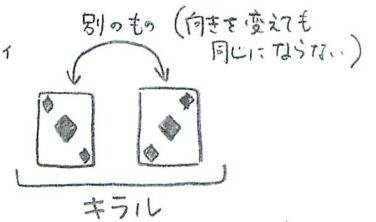
= 鏡にうつしたような関係

- 手のひら ⇒ 右手と左手を同じ指の配置で重ねることはできないが鏡に映すと 同じ配置になる という関係
- ネジバナ, アサガオ ⇒ つるを巻く向きは 一定
- 左ヒラメ, 右カレイ ⇒ 腹の向きは 一定

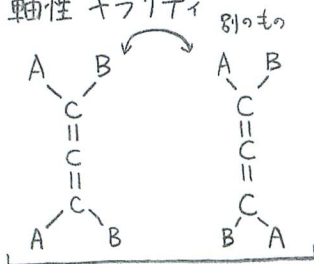
○ 中心性 キラリティ

- sp^3 炭素 4つの共有結合をもつ炭素原子
正四面体型
- 不斉炭素 結合の相手が全て異なる

○ 面性 キラリティ



○ 軸性 キラリティ



○ ヘリシティ



ねじがその例
らせん階段的なイメージ

○ エナンチオマー ⇒ 鏡像異性体, 互いに鏡に映した構造

- 物理的, 化学的性質は等しい
- 旋光度の絶対値は等しいが 符号が逆

○ ジアステロマー ⇒ エナンチオマー以外の立体異性体 官能基の方向が違ふ, 物理的, 化学的性質も異なる

4 感想

「鏡像関係」「キラリティ」は一見変わらないように見えるが, 私たちの体をつくる生体分子は両者を区別していて, すごいと思った。また, チョコートのケースを用いることで, こんなにも簡単に旋光度の測定ができた。「逆向きであること」がわかったりするなど, 驚きの連続だった。

私たちの身の回りにあるものから, 地球上の生命に関する話まで, 「キラリティ」は奥が深いものだなと思った。

今年度, サイエンスラボを通して「化学」というものの奥深さ, 面白さを体験できたというのはとても良い貴重な機会となった。本当にありがとうございました。