

平成28年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT28001 プログラム名 「調味料で光をねじる!!」-3Dメガネの原理?-



開催日：平成28年7月30日(土)

実施機関：北海道大学

(実施場所) (次世代物質生命科学研究センター)

実施代表者：門出 健次

(所属・職名) (大学院先端生命科学研究院・教授)

受講生：中学生12名・高校生10名

関連URL：http://altair.sci.hokudai.ac.jp/polymer/news_topics/2016/06/information_event02.html

【実施内容】

私たちの体はアミノ酸や糖などの有機分子によって構成されています。特に分子は鏡に映した形(鏡像体)と元の分子の形と重ねることが出来ない右手と左手のような関係の構造を持っていることが多いのが特徴です。このような分子のことをキラル分子といいます。またキラル分子の特徴としては光をねじる(回転させる)性質があり、この光をねじる性質のことを光学活性といいます。光学活性は創薬の分野でも大変重要であり片方は薬になるが、もう片方は毒になることもあり、生命に関わってきます。みなさんの身近なものでは、オレンジの香りとレモンの香り(リモネン)の違いも、この光学活性によるものです。最近では光(偏光)を利用することで、光学活性や分子の立体構造を調べる研究がさかに行われており、創薬研究にも応用されています。また直線偏光や円偏光は身近なタブレット PC、3D テレビにも利用されています。今回は分子モデルを使った鏡像体の違いや3D テレビによる円偏光を実体験すること、直線偏光が利用されているタブレット PC を用いて、自分たちでねじる性質(光学活性)を計る装置を作り、身近な調味料(光学活性物質)が持つ光をねじる性質の観察を行う。さらに鏡像体リモネン(オレンジ、レモンの香り)、カルボン(スペアミント、キャラウェイシードの香り)による匂いの違いを実体験します。

- 1) 受講中学生の割合が半分を占めていたので専門的な語句は極力避け、分子モデルや図を多用することで手にとって、見比べ、理解してもらうように努めた。
- 2) 光学活性を測定する装置は自習研究でも作成可能な材料を用いて、参加者に自主制作してもらった。
- 3) 光学活性を測定する試料(光学活性物質)として、食塩、砂糖(D-グルコース、D-フルクトース、スクロース)、味の素(L-グルタミン酸)を用いることで身近な調味料に特有な性質(光をねじる)があることを体験してもらった。
- 4) 光源も同様、身近なタブレットを用いることで光の性質がいかに自分たちの生活の身の回りに活用されていることも学習してもらった。
- 5) 各グループで行った実験内容をノートへ記録する書き方や、得られた結果を発表する機会を設けることで受講生に科学実験で重要なデータの取り扱いを学んでもらった。
- 6) これらを通じて、光を利用した“生命の起源を探索する研究”や“創薬”など、さまざまな分野に技術応用されていることを紹介し、受講者に科学の面白さを伝達するとともに、将来、日本を代表する研究者になってもらえるように努めた。

【当日のスケジュール】

- 8:45-9:30 受付（北海道大学 次世代物質生命科学研究センター）
- 9:35-9:55 開講式（挨拶、科研費の説明、オリエンテーション）
- 10:00-10:20 セミナー内容（実験原理など）の説明、実験を行うグループ決め
- 10:20-11:50 実験に使用する試料（調味料）の調製、光のねじれを測定する筒の作成
- 12:00-12:45 実施者、受講者全員で会話しながら昼食
- 12:50-13:30 研究室以外の施設（NMR、質量分析機の紹介）を見学
3D テレビ、カナブンによる円偏光の体験、リモン、カルボンの匂い体験
- 13:30-13:45 小休憩
- 13:45-15:00 作成したさまざまな試料の旋光度（光のねじれ度合い）を測定
- 15:00-15:30 実験結果の発表・解説
- 15:30-15:50 クッキータイム&大学生との交流、アンケートの実施
- 15:55-16:00 未来博士号授与式
- 16:00-16:05 全員で記念撮影・解散

【実施の様子】

開講式での挨拶ならびに科研費の説明を実施

光の性質について TA による学習の一コマ



調味料を使った光をねじる試料の調製

円偏光による 3D テレビを実体験



調味料によるタブレットの光のねじれを体験（どのくらいねじれましたか？）



【事務局との協力体制】

提出書類の確認・修正や日本学術振興会との連絡調整を行っていただいた。

【広報活動】

大学・部局ホームページに案内を掲載したほか、近隣高校へ直接出向き概要説明、ポスター配布を行った。また道内の高校及び札幌市理科教育委員会や財団を通じて市内高校へのポスターや申し込み用紙配布を行った。

【安全配慮】

実験中の安全を確保するため、3-4名の受講者に1名の補助員を配置した。実験試料は調味料を用いることで、安全に特に注意を払った。

実験場所での飲食は禁止し、当日用意した昼食も事前に受講者のアレルギー情報を収集し万全を期した。

【今後の発展性、課題】

初めての開催であったので、順調よく進むか不安であったが補助員の事前準備がしっかりできており、問題なくスムーズに実施できた。実習内容はアンケート結果からも充実しており、受講者の大半に理解をして頂けたと思われる。今後はもう少し、光の性質を利用したアプリケーション（身の回りにあるデバイス等のモデル実験）が行えると良いと思われる。今回の実施内容を含め、改善点はまだあると思われるので、次回行う機会があればフィードバックして行う。実施時間は受講生も飽きることなく適切であったように思われる。思ったより昼食の量が足りなかった。

【実施分担者】

比能 洋 大学院先端生命科学研究院・准教授
谷口 透 大学院先端生命科学研究院・助教
村井 勇太 大学院先端生命科学研究院・助教

【実施協力者】 6 名

【事務担当者】

王生 晶子 研究推進部研究振興企画課・係長