

HT29100

マイナス100度の世界～小さな有機分子と色の関係式～



開催日：平成29年8月9日(水)、28日(月)  
 実施機関：北里大学  
 (実施場所) (相模原キャンパス)  
 実施代表者：内山 洋介  
 (所属・職名) (理学部化学科・助教)  
 受講生：小学生5,6年生 9名、中学生 26名、  
 高校生 5名  
 関連URL：<https://www.kitasato-u.ac.jp/sci/news/events/n20170601.html>

【実施内容】

＜実施の目的と実験＞

本プログラムでは、有機化学の研究で実際に使われる「マイナス100度」の温度条件を小・中学生、高校生に体験してもらい、有機典型元素化学の研究の一端を知ってもらうことを目的とした。

実験① 「マイナス100度の世界」を作る実験：ジュワー瓶の中で、エタノールに液体窒素を少しずつ入れ、ガラス棒でかき混ぜて実際に参加者に「マイナス100度の世界」を作ってもらった。

実験② 「マイナス100度の世界」のドライアイス観察実験：室温では不安定な化合物が、低温度条件では、安定に存在することを理解してもらうために、「マイナス100度の世界」の中にドライアイスを入れて、その様子を室温のエタノール中のドライアイスの状態と比較した。

実験③ 「マイナス100度の世界」の有機分子の色の変化を観察する実験：「マイナス100度の世界」では、室温よりも反応が遅くなることを色の変化を見ることで知ってもらうために、アリザリンの色の変化を観察した。また、中学生・高校生を対象とした1日目では、反応条件によって色が変わる化合物を知ってもらうためにピアントロンの色の変化を室温と低温で観察した。

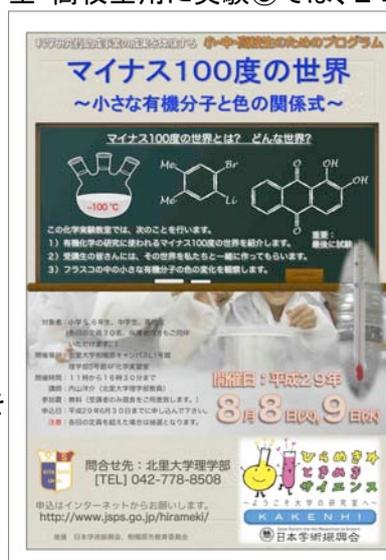
＜当日のスケジュール＞

本企画は、2日間とも同一のスケジュールで行われたが、1日目は、中学生・高校生用に実験③では、2つ実験を行い、2日目の小学生・中学生用に実験③では、1つ実験を行った。

- 10:30～11:00 受付 (北里大学相模原キャンパス、L1号館32教室前)
- 11:00～11:20 開講式：挨拶、オリエンテーション、科研費の説明
- 11:20～11:30 休憩
- 11:30～12:15 講義：「マイナス100度の世界で起こる自然現象について」
- 12:15～13:15 昼食 (L1号館2階学生食堂)、移動
- 13:15～13:45 研究室の説明(L1号館32教室)と見学(S号館405号室)
- 13:45～14:15 実験①：「マイナス100度の世界」を作る実験
- 14:15～14:45 実験②：「マイナス100度の世界」のドライアイス観察実験
- 14:45～15:15 休憩：軽食、お茶(S号館407号室前廊下)
- 15:15～16:00 実験③：「マイナス100度の世界」の有機分子の色の変化を観察する実験
- 16:00～16:30 修了式：アンケート記入、未来博士号授与式、集合写真
- 16:30 終了・解散

＜プログラムを留意、工夫した点＞

- 1) 安全面：企画中に事故や怪我が無いように、実験には危険が伴うことを実施代表者の体験を交えながら事例を講義中に説明した。実験中は、指導員の注意を良く聞き、勝手な行動はしないよう呼びかけた。
- 2) 理解面：小・中学校、高校では習っていないことが出てくるため、参加者に講義資料を送付し、実験の内容を事前に確認してもらった。この資料に基づいた化学の知識を使い、平易な言葉で説明した。
- 3) サポート面：今回の企画は、日本学術振興会の研究成果の社会還元・普及事業の一環であることと相模原市教育委員会の後援によるものであることを説明した。



## <2日間のプログラムの実施の様子>

(1) 開講式、講義:各プログラムの午前中は、大学での研究の様子、科研費の説明を行った後、午後の実験の内容をスライドにより説明した。事前資料に基づいた講義で、周期表を使いながら元素に注目し、「マイナス100度の世界」、小さな有機分子と色の関係を紹介した。

(2) 昼食、研究室見学:学生食堂で、実験のグループごとに参加者と実施者が一緒にお昼を食べた。講義室で、研究室の説明をした後、理学部 S 号館に移動し、有機典型元素化学分野と生化学分野の両研究室で使われる実験設備や試薬の見学してもらった。

### <講義>



### <お昼>



### <研究室見学>



### <研究室見学>



(3) 実験の準備、実験:実験を安全に行うために、白衣と保護眼鏡を着用して、グループごとに実験機の周りに集まった。室温のエタノールを液体窒素で冷却する準備をした。

### <実験準備>



### <実験①>



### <休憩時間>



(4) 実験、休憩:「マイナス100度の世界」を作る実験とその中にドライアイスを入れて観察する実験を行った。休憩時間後に有機分子の色の変化を観察する実験をマイナス100度と室温で比較した。

### <実験①>



### <実験②>



### <実験③>



<集合写真1日目[8月9日(水)]>

(5)修了式:このプログラムの最後には、実験課題の試験が行われ、合格者には修了証書が授与された。



<集合写真2日目[8月28日(月)]>

#### <事務局との協力体制>

- ・理学部事務室総務課が、受講生の申込の対応と抽選をし、講義資料を発送し、受講生と実施協力者の短期傷害保険加入の手続きをした。このプログラムのために講義室、実習室、食堂の予約手続きを行った。また、実験に必要な器具および装置の購入の手続きをした。
- ・実施代表者、実施協力者と理学部事務室が会場(講義室、実験室、食堂)、構内案内の準備をした。
- ・教学センター学事課、教育連携課が相模原市教育委員会と日本学術振興会との連絡を取った。

#### <広報活動>

- ・相模原市教育委員会からご後援をいただき、広報さがみはら6月15日号に案内を掲載していただいた。
- ・理学部 HP および地域連携 HP にて実施の告知と案内を行った。
- ・今回のプログラムは、日本学術振興会、相模原市教育委員会、北里大学、日本化学会化学だいすきクラブで紹介していただけた。

#### <安全配慮>

- ・受講生に期間内の短期傷害保険に加入していただき、実験中は、白衣や保護めがねを着用してもらった。
- ・液体窒素は各班の班長(実施協力者)が取扱い、エタノールと液体窒素を混ぜる実験は、受講生が行った。
- ・ドライアイスを扱う前に、革の手袋を配布し、着用してもらい低温火傷を負わないように気を付けた。
- ・受講生に4人から6人のグループに分かれてもらい、各グループに対して1または2人の割合で実施協力者を指導員として配置し、そのうちの班長が実験を先導し、他の1人がグループ全体を見ることで事故が起こらないように努めた。
- ・受講生が机に乗り出さないようにするため、身長の高い人用に踏み台を各グループに3台ずつ用意した。
- ・負傷の場合には、北里大学健康管理センターや北里大学病院を受診できるよう協力体制を整えておいた。

#### <今後の発展性、課題>

今回の企画は、4回目の開催となった。前回までの反省を踏まえ、実験中、フラスコの中を良く観察できるように、グループ内で意識して順番に観察してもらった。開催期間中、毎朝ミーティングを開き、確認事項や反省点を話し合い、時間どおりにプログラムが進むように努めた。今回も、受講生には化学実験に興味を持っていたことをアンケートから伺え、特に事故やけが等もなく無事に終了することができたことが何よりも良かった。しかし、受講生の学年について、中学生と高校生を一緒に行う場合には、学術的な知識の差があるため、班構成を考える必要があることが分かった。今回は、受講者を平等に募るため、1ヶ月間の募集後、抽選を実施した。両日とも募集人数に対して2倍を超える申込があった。有機化学の実験では、人数が多い場合、危険になることがあるため、受講生の数を決めさせてもらった。本プログラムに申込んだにもかかわらず、ご参加いただけなかった方に大変申し訳なく思っている。今回の受講生のうち何人かは、以前にも本プログラムに参加してくれた人たちだと分かった。また、台風5号の影響で実施日が延期になったが、スケジュールが変わったにもかかわらず、多くの受講生にご参加いただけて、実施者一同感謝している。有り難うございました。

これまでの内容は、「マイナス100度の世界」を有機化学実験と結びつけて、受講生に紹介することに重点を置いていた。受講生が講義資料によりある程度の知識を身に付けていることが分かったので、さらに有機化学の専門性に繋がる内容を考え、有機分子を身近に感じてもらえるプログラムにしたいと考えている。

#### 【実施分担者】

寺林 隆志(理学部・准教授)

【実施協力者】 8名(理学部化学科3年生、木暮 良樹、理学部化学科4年生、大西 倫、木村 忍、國谷 駿、榎田 俊介、鈴木 琴乃、山田 祐輝、大学院理学研究科生物科学専攻、林 舜)

#### 【事務担当者】

中山 聡(教学センター事務室教育連携課・課長)、山中泰一(教学センター事務室教育連携課)、鈴木 美樹(理学部事務室総務課・主任)、柚木 洋(理学部事務室総務課・主任)、荒木 美千代(理学部事務室総務課)、加治木 美代子(理学部事務室総務課)、菅谷 真結(理学部事務室学生課)