

HT26114

キッチンハイターで分解できるプラスチック
～酸化分解性ポリマーを作って分解してみよう～



開催日：平成26年8月3日(日)

実施機関：神奈川大学
(実施場所) (湘南ひらつかキャンパス)

実施代表者：木原 伸浩
(所属・職名) (理学部化学科・教授)

受講生：小学生 1名 中学生 31名
高校生 4名

関連 URL：

【実施内容】

受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために工夫した点

- ・受講生はほとんどが中学生なので、元素記号や化学式がわからなくても、内容は分かるように説明した。
- ・説明には絵や図を多用し視覚的に理解させるように努めた。
- ・単にポリマーを合成するだけでなく、フィルムという目に見える形に成型して、材料としてのイメージを持たせた。
- ・泡の発生が観察されれば分解に成功である、とポイントを絞り込んで明確とした。
- ・実際に使われている分解性材料との違いを具体的に話をした。
- ・分解液には、試薬の次亜塩素酸ナトリウムではなく市販のキッチンハイターを使い身近さを強調した。

受講生に自ら活発な活動をさせるために工夫した点

- ・1人に1つの実験装置を用意し、全てを自分で行なうようにした。
- ・天秤を2人に1台の割合で用意し、しかも重量の測定を2回に分けることで、測定の待ち時間を最小とした。
- ・学校ではやれない精密な重量測定を体験させることで、本格的な実験であることを実感させ、研究らしい緊張感を持たせた。
- ・受講者4-5人に対して1人の割合で実験補助者を配置して話しやすい雰囲気を作った。
- ・実験補助者には中学校・高校生に対応するのにふさわしい人物を選んだ。
- ・透明で強いフィルムを作ることによってゲーム性を持たせ、達成感を大事にした。
- ・作成したサンプルは持ち帰ってもらうことにし、たくさん実験をするとお土産がたくさんできるようにした。
- ・フィルムを着色できるようにした

当日のスケジュール

10:30 受付開始

11:00 開講式、挨拶、オリエンテーション、科研費の説明

11:15 講義「酸化分解性ポリマー：自在に分解できるプラスチック」



12:00 昼食



12:40 実験室に移動、白衣と安全メガネの配布、器具の確認と説明

13:00 実験1「酸化分解性ポリマーの合成」



13:50 クッキータイム



14:30 実験2「酸化分解性ポリマーの成型と分解」



15:40 修了式、未来博士号授与



16:00 解散

事務局との協力体制

- ・ポスターとチラシは事務局で作成した。
- ・オープンキャンパスに合わせて行なったので、無料バスの利用と会場案内に広報課と入試センターの全面的な協力を仰いだ。
- ・参加受付、名簿の管理、看板設置、会場手配、当日受付、配布物とお土産の管理、昼食とおやつの用意と配膳、委託費の管理、未来博士号の準備と授与の手伝いなど、およそ実施に関わる作業のうち、講義と実験以外の全ての業務を事務局が行なった。

広報体制

- ・大学の広報誌およびホームページで周知した。
- ・県下の高校に案内のポスターとチラシを配布した。
- ・実施代表者が平塚市、秦野市、二宮町、大磯町の全ての高校に訪問し、チラシを手渡ししながら説明し、参加を直接依頼した。

安全配慮

- ・受講者としては定員を超える応募があったが、安全を確保できる人数を限度とし、それ以上はお断りした。
- ・受講者4-5人に対して1人の割合で実験補助者を配置して不安が無いよう監督した。実験補助者には事前に実験を行なわせ、安全に実験を行うために必要なことを確認させた。
- ・受講者全員に体格に応じた白衣と安全メガネを配布し、実験での安全の確保を図った。
- ・受講者は障害保険に加入させた。実施者と補助者については大学の保険でカバーした。
- ・実験はドラフトチャンバーの十分に確保できる実験室で行ない、揮発性化合物に暴露しないようにした。
- ・受講者には、実験をしやすく安全な服装と履物で来るよう、ガイドラインを定めてあらかじめ通知した。特に女性には髪が長い場合はまとめてくるよう指導した。

今後の発展性、課題

- ・フィルムをきれいに作るためには、作成温度を管理することが重要である。ホットプレートの上にアルミニウムブロックを置くと共に、温度管理に適したホットプレートを利用することで、一定温度で加熱することができ、ほとんど失敗なくフィルムが作成できた。しかし、赤外線温度計ではアルミブロックの温度を直接測ることができないので、今回はガラス表面の温度を測った。ガラスは熱伝導率が低いので温度を測るためのさらなる工夫が必要である。
- ・本実験において最も重要なのは、モノマーのモル比を合せることである。用いる2つのモノマーのうち、分解に気を使わなければならないのは酸クロリドであることから、これまで酸クロリドをどのように取り扱うかにばかり気を使ってきた。昨年の経験から、ヒドラジドを十分再結晶してから用いたところ、失敗無く丈夫なフィルムが得られるようになった。純粋にしたヒドラジドの保存安定性については今後の課題である。
- ・昨年度から、酸クロリドの空気への暴露を最小限にするために、まず酸クロリドを急いで量ってから、それに合わせてヒドラジドを正確に量り取るようにした。昨年度はヒドラジドの純度が低かったため、この方法の効果は明確でなかったが、今回この方法が極めて効果的であることが明確になった。同時に、重量計算の課題を課すことにもなり、中高生にとって取り組みやすく、同時にやりがいのある実験テーマとなったと考えられる。ただし、電卓をあらかじめ用意しておく必要があり、次回への課題である。

【実施分担者】 なし

【実施協力者】 8 名

【事務担当者】

村上 雄太 研究支援部研究支援課