

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

HT28075 DNA オリガミで遊ぼう



開催日：平成28年8月5日(金)

実施機関：東京工業大学

(実施場所) (田町キャンパス)

実施代表者：小長谷 明彦

(所属・職名) (情報理工学院・教授)

受講生：高校生18名

関連URL：<http://www.molecular-robotics.org/2016/08/hiratoki2016-2/>

【実施内容】

東京圏にある17校から参加した高校生18名を対象にプログラム「DNA オリガミで遊ぼう」を実施しました。はじめに、DNA オリガミの作成法ならびに分子ロボットへの応用について講義しました。午後からは、DNA 模型を用いた DNA オリガミ作成法、コンピュータを使った DNA オリガミの設計法ならびに原子間力顕微鏡(AFM)を用いた DNA オリガミの観察法についてグループ別に実習しました。

■受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

- ・外部講師として DNA オリガミならびに分子ロボティクスの代表的研究者を招聘
- ・各実習を少人数(最大6名)で行うためにグループ別ローテーションを採用
- ・DNA 分子を視覚的・触覚的に理解するための DNA 分子模型の活用
- ・最大7名が同時に DNA オリガミ用 CAD を操作するためのPC環境拡充ならびに利用マニュアルの作成
- ・当日行う実験の仕方を説明するためのビデオマニュアルの作成
- ・ピペットマンを用いた微量液体抽出の正確さを競うコンテストの実施
- ・ポスドクおよび院生・学生からなる実験補助要員7名の雇用

■当日のスケジュール

09:30～10:00 受付

10:00～10:20 開校式 挨拶、オリエンテーションおよび科研費説明：小長谷明彦(東工大教授)

10:20～11:05 講義 1「分子の工作：DNA オリガミ作成法」講師：葛谷明紀(関西大准教授)

11:05～11:15 休憩

11:15～12:00 講義 2「自分で DNA 分子をデザインする」～国際生体分子デザインコンペで活躍する日本の学生たち 講師：村田 智(東北大教授)

12:00～13:00 昼食・休憩(2F 多目的室)

《午後の部》

13:00～16:30 3班に分かれて1時間ごとに以下の実験を実習。途中10分、20分休憩。

実験1「DNA 模型による DNA ナノ構造設計」

実験2「コンピュータによる DNA オリガミの設計」

実験3「DNA ナノ構造の AFM による観測」

16:30～17:00 修了式(アンケート、未来博士号授与)

17:00 解散

■実施の様子

開会式および講演会:

はじめに、小長谷教授が開会式において、DNA オリガミが人工物の最先端製造技術として注目されている趣旨の挨拶をしました。引き続き、午前中の講演では葛谷講師(関西大学)から DNA に関する基礎的な内容から DNA オリガミの最先端の話題まで紹介頂きました。また、村田講師(東北大学)からは DNA オリガミの応用例として、生体分子で作るロボットの話や国際生体分子学生コンテストについて高校生にもわかるように説明して頂きました。

昼食会: 少人数でテーブルを囲み、教官および学生との交流を図りました。



午後からは、3 班に分かれて、DNA ナノ模型、設計用 CAD、原子間力顕微鏡(AFM)の実験を行いました。

DNA ナノ模型によるDNAオリガミ作成法の実習: 分子ナノ模型は分子と分子を結ぶ力を具体的にイメージすることができるので参加者から好評でした。



CAD を用いた DNA オリガミ設計法の実習: 一人ひとりにPCを用意することで講師のデモをその場で追従することが可能となり、効率よく設計作業を進めることができました。



原子間力顕微鏡(AFM)を用いた DNA オリガミ観測法の実習:

はじめに、ビデオを用いて当日行う実験を説明し、2人ごとに分かれてピペット操作、AFM の針の取り付け、AFM による観察を行いました。

ピペット操作の実習: 1 μ リットル単位でのピペット操作の正確さを競うピペットマンコンテストで大いに盛り上がりました。5名が 10 回の注入合計 0.200 μ リットルで満点を取り、ピペットマン賞として表彰されました。



雲母の剥がし方および原子間力顕微鏡(AFM)の針の取り付け方の実習: 微小な AFM の針を超精密ピンセットでホルダーに取り付ける作業にチャレンジしました。



原子間力顕微鏡(AFM)による DNA オリガミの観測: 自分達で観測する場所を指定して、ナノスケールの DNA オリガミを実時間で観測する実験にチャレンジしました。



最後に集合写真を撮り、小長谷教授より一人ひとりに未来博士号が授与されました。



■事務局との協力体制

研究推進部研究企画課と事前に打ち合わせを行い、プログラム実施にあたって必要となる準備を確認したほか、当日は事務担当者として研究企画課の1名が参加し、配布物の袋詰作業等の事前準備および受付・写真撮影等を分担して行った。また、広報センターを通じて本事業の Web サイトでの広報およびプレスリリースを実施した。

■広報活動

東京工業大学の Web サイトトップページに実施プログラムの情報を掲載したほか、プレスリリースを行い、広く一般・報道機関への周知を行った。

<http://www.titech.ac.jp/outreach/community/summer2016.html>

■安全配慮

実験において、ピペットマンおよび AFM 用針を操作するため白衣ならびに防御メガネを着用しました。

■今後の発展性、課題

新学術領域「分子ロボティクス」の高校生向けアウトリーチ活動の一環として活動の継続を計画しています。

【実施分担者】	瀧ノ上 正浩	情報理工学院・准教授
	小宮 健	情報理工学院・助教
	森田 雅宗	情報理工学院・日本学術振興会特別研究員(PD)
	岸 早絵	情報理工学院・技術員
【実施協力者】	_13 名	
【事務担当者】	林 洋平・西田 智 研究推進部研究企画課・事務職員	