

平成26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

HT26017

遺伝暗号を学ぶ DNA ストラップ作製 & 医療工学に触れる内視鏡手術体験  
@医工学研究科



開催日：平成26年 8月 4日(月)  
平成26年 8月 5日(火)

実施機関：東北大学  
(実施場所) (医工学研究科医工学実験棟)

実施代表者：沼山 恵子  
(所属・職名) (大学院医工学研究科・准教授)

受講生：高校生 22名  
(8月 4日:13名・8月 5日:9名)

関連 URL：<http://www.bme.tohoku.ac.jp/new/s/?news=20140807083410&ref=/>

【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、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 ☆☆☆

・研究成果に当たる実習を2つ組み込み、自ら手を動かして、生命科学・医療工学を自分で体験することを重視したプログラム構成としました。講義と施設見学はそれらの実習に取り組むに当たっての予備知識を得るための補助的な役割のものと位置付けて、それぞれの実習の前に実施しました。

・DNAストラップ作製実習については、事前に受講生に説明文書を郵送して、自分の好きな文字列(名前や英単語などで条件に合うもの)を考えてきてもらい、当日すぐに作業に取りかけられるようにしました。

・手術器具の操作体験では、生体組織の実物として、食肉として流通している新鮮なニワトリの心臓・肝臓・上腕を使用し、なるべく実際の手術に近い体験をしてもらえるように工夫しました。

★☆☆ 当日のスケジュール・実施の様子 ☆☆☆ ※ 8月4日(月)・8月5日(火)とも同一日程で実施しました。

9:30～ 集合・受付

東北大学星陵キャンパスの医工学実験棟2階にある医工学共同講義室で、テキスト・ネームカード・受講者用アンケート用紙等を配付しました。

9:50～ 開講式

山口隆美先生(東北大学・名誉教授/医工学研究科・特任教授)からご挨拶と講師・スタッフのご紹介をいただき、実施代表者から、受講ガイダンス、TAの紹介、科研費の説明を行いました。



10:10～ 【講義】 生物の発生と遺伝暗号の仕組み

実習1の基礎となる「生物の発生」と生命科学のセントラルドグマ「遺伝暗号の仕組み」について講義を行い、大学院の授業の雰囲気味わってもらいました。



### 11:00～ 【実習1】 オリジナルDNAストラップ作製

まず、ワークシートと遺伝暗号(コドン)表を元に、自分の名前や好きな文字列をアミノ酸1文字表記に見立て、それをコードする遺伝子配列を書き出して、4色の蛍光ペンで色分けしました。その配列を元に、核酸塩基(AGTC)に当たる4色の竹ビーズと、糖とリン酸に当たる丸ビーズ2色をワイヤーで繋いでDNAストラップを作製し、遺伝暗号の仕組みとDNAの構造について学びました。



### 12:30～ 昼食会

ランチタイムにはお弁当とお茶を配付し、実施者と受講生の交流会を実施しました。山口隆美先生と医工学研究科副研究科長の永富良一先生にもご参加いただき、TA・スタッフも一緒に大学での研究や進路・受験に関することなど、いろいろなお話が飛び交いました。



### 13:30～ 【施設見学】 手術室・医療機器見学・解説

白衣を着用して、医工学実験棟1階の医工学実習室に移動し、大型動物を用いた全身麻酔下の外科手術実習を行うための手術室を見学しました。人工呼吸器・麻酔器・輸液ポンプ・パルスオキシメータ・内視鏡下外科手術システム・手術用顕微鏡・電気メス・超音波手術システムなど各種医療機器について解説し、鋼製小物と呼ばれる鑷子・鉗子・剪刀・持針器・開創器などの外科手術に使用される道具類を手にとって見てもらいました。



### 14:10～ 【実習2】 内視鏡手術器具操作体験

最初に、内視鏡手術の練習装置を用いて、医療現場で実際に使用されている手術用の鉗子2種類を両手で取り扱う練習をしました。クリップの受け渡しや、ボルトと輪ゴムで輪投げができたところで、生体組織の実物としてニワトリの心臓と肝臓(肉屋で売られているハツ・レバー)を鉗子で掴み、組織の硬さの違いや構造を確認してもらいました。次に、外科手術用の医療機器3点の原理を説明し、直視下で操作体験を行いました。電気メス(高周波焼灼装置)と超音波凝固切開装置を用いてニワトリの上腕(手羽元)の皮膚や筋肉を切る操作、超音波吸引切除装置を用いて肝臓の血管・神経を温存しながら肝実質細胞を吸引する操作を全員に体験してもらいました。



### 15:50～ 修了式

医工学研究科長の出江紳一先生からご挨拶をいただき、受講生全員に一人ずつ修了証(未来博士号)を授与していただきました。集合写真撮影のあと、参加者アンケートに記入してもらい、全日程を終了しました。



### 16:10 終了・解散

自分で作製した世界に一つだけのオリジナルDNAストラップ、ひらめき☆ときめきサイエンスのグッズ、医工学研究科パンフレットや東北大学案内・うちわ・トートバッグなどの記念品・お土産をお持ち帰りいただきました。

★★ 事務局との協力体制 ★★

- ・研究推進課基盤研究係が振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行いました。
- ・工学研究科経理課外部資金係が委託費の管理を行いました。
- ・総務部広報課が報道機関に対してひらめき☆ときめきサイエンスのプレスリリースを行い、東北大学のホームページで開催を案内しました。
- ・医工学研究科事務室教務係が医工学研究科Webサイトへの情報掲載、開催案内チラシ配布先の情報収集・受講生への配布物準備等の広報活動支援を行いました。

★★ 広報活動 ★★

- ・開催案内チラシを作成し、宮城県内だけでなく、東北地方一円の高等学校・中等教育学校・高等専門学校にチラシを郵送しました。
- ・受講生募集情報を東北大学のWebサイトのイベント案内、医工学研究科Webサイトのニュースに掲載して、広く参加者を募りました。
- ・実施代表者から仙台市内の高等学校の理科教員向けにメールでの情報配信を行い、科学部等の部員などを中心に、各校の生徒に参加を呼びかけていただきました。

★★ 安全配慮 ★★

- ・実習で用いる手芸用ワイヤーや内視鏡手術用鉗子類、装置等で負傷する可能性は否定できないため、3～5名のグループに1名のTA(大学院生)を配置し、TAには事前研修を行いました。受講生にも受講ガイダンス時と実習中に十分な注意を促しました。
- ・擦り傷や軽度の切り傷などには医工学実習室に備え付けの救急箱で即座に応急手当ができ、AEDも隣接する建物内にあり、大学病院内の救命救急センターにも学内内線で連絡可能な状況で実施し、受講生全員を被保険者とする普通傷害保険にも加入しました。幸いケガや事故などは一件も発生しませんでした。

★★ 今後の発展性、課題 ★★

- ・講義・実習・手術室見学を通じて生命科学・医療工学に興味を持ってもらい、融合領域・境界領域研究の存在を知り、進路の選択の幅を広げてもらうことを目的として掲げていましたが、アンケートの回答からも、どの子も楽しんで体験し、興味を持ってくれたことが判りました。我が国唯一の医工学研究科の存在を知ってもらうためにも非常に良い機会となりました。しかしながら、「進路の幅を広げてもらう」という点では、受講生の多くが既に志望先の学部まで決めている様子でしたので、受験科目としての物理・生物の選択前、或いは、文系・理系の選択前の生徒も参加してくれるような広報活動や受講者の設定が必要と感じました。もし、受講対象年齢を中学生まで広げるとなると、医療機器の実物を使用する実習については、更なる安全への配慮が必要と思われます。
- ・定員は1回あたり18名で募集しましたが、実際に実施した感触から、手術室のスペースと確実に目が行き届く人員の配置、操作の待ち時間等を勘案すると、1回あたり12名程度が適正な受講生数であり、結果的には丁度良い参加人数でした。また、申し込み多数の場合は抽選・選考を行うことを明記したところ、それを理由に申し込みを避けた生徒が少なからずいたようです。先着順受付の方が適切であったと思われます。
- ・実施代表者の認識不足から、参加の際の持ち物として白衣をあげていたため、理科実験用の白衣を購入していない学校の生徒が参加を見送った可能性があります。当日持って来なかった受講生にはディスプレイ白衣を渡して着用してもらいましたが、受講者募集時にその旨を記載して、ディスプレイ白衣の購入経費もあらかじめ計上しておくべきでした。

【実施分担者】

佐々木 真紀子 大学院医工学研究科・研究支援者  
林 陽子 大学院医工学研究科・研究支援者

【実施協力者】 9 名

【事務担当者】

内藤 美緒 研究推進部研究推進課基盤研究係・基盤研究係長