

平成27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

HT27020 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27年8月3日(月)  
平成27年8月4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29名(3日:15名・4日:14名)  
関連URL：<http://www.bme.tohoku.ac.jp/news/?news=20150807140334&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2つの実習を中心として、自ら手を動かして生命科学・医療工学を体験することを重視したプログラム構成としました。
  - ・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・肝臓と大腿部・下腿部の筋肉を使用し、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 ★ ※ 両日とも全く同じ日程で実施

9:30～ 集合・受付 / 9:40～ 開講式

テキスト・ネームカード・大学案内資料等を受講生に配付し、3日は出江紳一研究科長、4日は山口隆美総長特命教授よりご挨拶をいただき、スタッフ・TAの紹介、受講ガイダンス、科研費の説明を行いました。



10:00～ 【講義1】生物の発生と遺伝暗号の仕組み

実習1に先立ち、その基礎となる「生物の発生」と生命科学のセントラルドグマである「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を味わってもらいました。

10:50～ 【実習1】オリジナル DNA ストラップ作製

配付したワークシートと遺伝暗号表を元に、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2色の丸ビーズを手芸用のワイヤーで繋いで、DNAストラップを作製し、遺伝暗号の仕組みとDNAの分子構造について学びました。



12:30～ ランチタイム

永富良一副研究科長他、医工学研究科の先生方にもご参加いただいて、研究者・大学院生(TA)と受講生の交流会を実施しました。お弁当とお茶を配付し、グループ毎に大学での生活や研究、進路・受験などに関する様々な話題が飛び交いました。

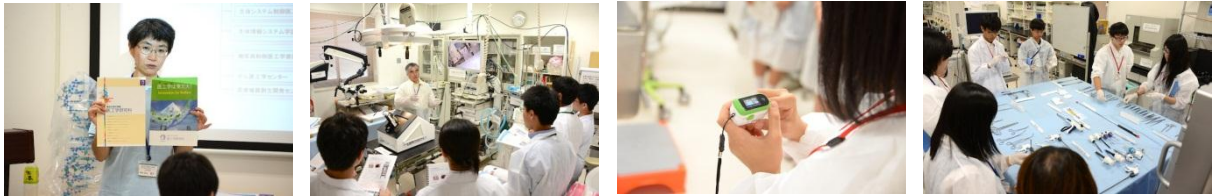


13:30～ 【講義 2】 新しい医療機器を創り出す人ー医療工学技術者になるには

医工学研究科で行われている医療機器についての研究・開発の概要と、医学と工学の連携による医療工学技術者の育成・教育についてお話ししました。

14:00～ 【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。清水一夫特任教授より人工呼吸器・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ていただき、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も手にとって見てもらいました



14:40～ 【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みました。続いて、外科手術用の医療機器 3 点の原理の説明と、直視下での操作体験を行いました。電気メス(高周波焼灼装置)・超音波凝固切開装置を用いてニワトリの大腿部・下腿部(鶏もも肉)の筋肉や皮膚を切る操作、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。



16:10～ 修了式

修了式では、出江紳一研究科長より受講生全員に一人ずつ修了証(未来博士号)を授与しました。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。

16:30 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 ストラップの他、ひらめき☆ときめきサイエンスのグッズ、東北大学のうちわ・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、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、学都・仙台サイエンス・コミュニティのイベント案内に掲載して、広く参加者を募りました。
- ・当研究科で開催している高校理科教員向けのサイエンス・リーダーズ・キャンプ受講者にメーリングリストでの情報配信を行い、各校の生徒に参加を呼びかけていただきました。
- ・8月3日午前にテレビ局2社の取材を受け、講義・実習風景や受講生へのインタビューなどが当日昼・夕方の地方ニュースで放送されました。さらに、NHK 仙台放送局の「東北 NEWS WEB 宮城のニュース」サイトではこの動画が8月10日まで一週間公開されていました。

#### ★ 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、縫合針、電気メス等の医療機器で負傷する可能性を否定できないため、受講ガイダンス時と実習中に十分な注意を促しました。安全確保のため5名のグループ毎に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。
- ・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 ★

- ・今年は1日あたりの定員を12名として、先着順受付で募集したところ、申込〆切日前に定員を超過し、1日15名を受け入れることにしました。受講生への案内文書送付前に1名キャンセルがあったものの、当日の欠席はなく、最終的に29名が参加してくれました。昨年の反省を踏まえて、白衣を持っていない人にはディスプレイを渡す旨を明記したことが功を奏し、理科実験用の白衣を購入させない学校からの応募が増えました。受講者の半数は宮城県外からの参加で、京都や青森の高校生もおり、地域的にも広く科研費の研究成果を還元することができたと考えています。
- ・講義・実習・施設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は、どの子も楽しんで体験し、医工学に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意味でも非常に良い機会となりました。

#### 【実施分担者】

山口 隆美 教養教育院・総長特命教授／大学院医工学研究科・特任教授／名誉教授  
 出江 紳一 大学院医工学研究科・教授  
 永富 良一 大学院医工学研究科・教授  
 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】

高橋 俊太郎 研究推進部研究推進課基盤研究係・基盤研究係長