

平成30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

HT30016 遺伝暗号を学ぶ DNA ストラップ作製と内視鏡手術操作で
『生命科学・医工学』を体験



開催日：平成30年8月9日(木)
平成30年8月10日(金)
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26名(9日:12名・10日:14名)
関連URL：<http://www.bme.tohoku.ac.jp/news/?news=20180831160923>

【実施内容】

◆プログラムを留意、工夫した点

- ・研究成果に当たる2つの実習を中心に、生命科学・医工学の体験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は、事前に受講生に説明文書を郵送し、条件に合う名前や英単語など自分が作製するDNAモデルがコードする文字列と色を決めてきてもらい、当日すぐ作業を開始できるようにしました。
- ・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胸部・後肢の筋肉と肝臓・心臓を使用し、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。

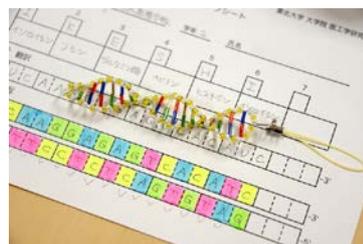
◆当日のスケジュール・実施の様子 ※ 両日とも同じ日程で実施

9:30～ 集合・受付／9:40～ 開講式／10:00～【講義1】生物の発生と遺伝暗号の仕組み
テキスト・ネームカード・大学案内資料等を配付し、講師・スタッフ・TA紹介、受講ガイダンスを行いました。
1日目は学振より専門研究員として参観にお越しの石井直人先生に科研費の説明をしていただきました。
実習1の基礎となる遺伝子発現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

自分で決めた文字列をアミノ酸1文字表記に見立て、遺伝暗号表を元にそれをコードするDNA配列をワークシートに書き出して、核酸塩基(AGTC)を4色の蛍光ペンで色分けしました。この配列の通りに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モデルのストラップを作製し、遺伝子の転写・翻訳の仕組みとDNAの分子構造について学びました。



12:50～【ランチタイム】研究者・大学院生と受講生の交流会

受講生とTA(大学院生)のグループに医工学研究科の先生方も加わって、一緒にお弁当を食べながら、交流会を行いました。大学での生活や研究、進路や受験などについていろいろな会話が弾みました。

14:00～【講義 2】新しい医療機器を創り出す人—医療工学技術者になるには

我が国唯一の医工学研究科で行われている医学と工学の連携による研究者・技術者の教育と、専門分野の異なる人達が集まって行う学際的な研究について解説し、沼山と TA の大学院生から自分が医工学研究科のどの分野で何について研究をしているのかをそれぞれ紹介しました。



14:20～【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・手術用顕微鏡など手術に用いる装置について鎌倉教授と沼山が解説し、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医療機器も手にとって見てもらいました。



15:00～【実習 2】内視鏡手術器具など治療機器の操作体験

臨床で実際に使用されている内視鏡手術用剥離鉗子・把持鉗子を両手に持ち、練習装置内でクリップの受け渡しやボルトと輪ゴムで輪投げなどの操作を練習しました。並行して、3 種類の外科手術用医療機器：電気メス（高周波焼灼装置）・超音波凝固切開装置・超音波吸引切除装置の原理を説明し、ニワトリの筋肉・心臓の切開と凝固、肝臓の血管・神経を温存しながら肝細胞を吸引する操作を体験しました。



16:20～ 修了式／16:40 終了・解散

参加者アンケートに記入後、修了式では、厨川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、集合写真も撮影しました。お土産として、自分で作った世界に一つだけの 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、東北大学の資料やうちわなど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。
- ・医工学研究科会計係が委託費の管理を行いました。
- ・総務部広報課が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、東北・北関東一円の高等学校・中等教育学校・高等専門学校に郵送しました。
- ・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・宮城」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、勤務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、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・事故等は一件も発生しませんでした。
- ・1日目は台風13号の接近により実施できるかどうか危ぶまれましたが、予定通り開催しました。遠方からの参加者は前泊していたため影響は無く、山形県からの受講生4名が交通機関の遅れにより開講式には間に合いませんでしたが、講義1から聴講できました。無断欠席が2名いましたが、どちらも仙台市内からの受講申込者で台風との因果関係は不明です。帰途についてもトラブルの連絡は入っていません。
- ・2日目に体調が優れない状態で保護者が付き添って来場した受講生がいましたが、仮眠できる簡易ベッドを用意して休ませ、体調が回復したお昼の交流会から参加してもらいました。

◆今後の発展性、課題

- ・今年は5回目の開催ですが、アンケートの回答からは、例年通り、どの受講生も楽しんで「生命科学・医工学」を体験し、興味を持ってくれたことが判りました。融合領域・境界領域の研究を知り、進路選択の幅を広げてもらうため、日本で唯一の医工学研究科の存在を知ってもらうためにも大変良い機会となりました。
- ・広報についても問題なく、例年通り、1日の定員を15名として先着順受付で募集しましたが、今年はあるという間に満席になり、申込受付を終了しました。キャンセル待ちの希望をメールで受け付けて2名待機していたのですが、キャンセルの連絡が直前であったため、補充はできませんでした。1日目はキャンセル1名・無断欠席2名で12名が参加、2日目はキャンセル1名で14名が参加しました。受講決定者には、参加できなくなった場合や遅刻する場合は必ず連絡するようにメールでも郵送でも知らせていたのですが、受講希望者が多いだけに、当日空席が生じてしまったのは非常に残念です。
- ・宮城県では実験用白衣を全員に購入させる高校が多いため初年度は白衣持参としていましたが、白衣を持っていない人にはディスプレイを渡すことを明記した2年目以降他県からの応募が増え続け、今年には実に77%が県外からの参加でした。東海地方や北東北から泊まりがけで参加した高校生もおり、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いえます。
- ・当日の運営のノウハウも蓄積しているはずですが、今年はスケジュール通りに進行しなかった部分が多く、時間配分の見直しが必要かもしれません。また、受講生のほとんどが理系進学希望者であり、高校での文系・理系の選択時期がさらに早まっているように感じられます。高校理科の新課程では生物基礎を1年で履修する高校が多いため、講義1の内容について既習の受講生が大部分を占めており、講義内容についても再検討したいと思います。

【実施分担者】

山口 隆美	高度教養教育・学生支援機構教養教育院・総長特命教授／名誉教授		
厨川 常元	大学院医工学研究科・教授／研究科長		
永富 良一	大学院医工学研究科・教授／副研究科長		
鎌倉 慎治	大学院医工学研究科・教授	林 陽子	大学院医工学研究科・技術職員
福島 浩平	大学院医工学研究科・教授	藤原 哲子	大学院医工学研究科・技術職員
出江 紳一	大学院医工学研究科・教授	石澤 清夏	大学院医工学研究科・技術職員
佐々木 真紀子	大学院医工学研究科・学術研究員		

【実施協力者】

6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