

東北大学大学院医工学研究科主催 平成 30 年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ 医工学の最前線に触れる ～工学と医学の融合研究と生命科学を体験～

主催：国立大学法人 東北大学 大学院医工学研究科
共催：特定非営利活動法人 REDEEM
後援：国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）
東北工学教育協会（予定）

対象者：高等学校・中等教育学校
理科（全科目）の教員

研修期間：2018 年 8 月 20 日（月）11：00～8 月 22 日（水）15：00 2泊3日

我が国唯一の医工連携大学院における医療工学人材育成手法と実習専用設備、東北大学 REDEEM プロジェクトの社会人再教育の実践経験を活かした 2 泊 3 日の研修を 8 月に開催します。試験管内での転写・翻訳反応により得られるタンパク質の分析や自分達で組み立てた蛍光顕微鏡を用いる細胞の観察などの実習により、高校理科の新課程で大きく取りあげられている「生命科学」の面白さを体験し、スポーツ医学や感覚代行など最先端の「医工学」の研究・技術に触れる講義、工学系の研究室訪問、手術室や超解像顕微鏡などの施設見学を通じて、境界領域・複合領域への学問の進展を知ることにより、科目にとらわれない理科教育の重要性和理系進路の多様性を知り、コーチングの手法も用いた次世代の研究・開発人材育成法を学びます。さらに、女子生徒の理工系進路選択支援についての意識も啓発するプログラムです。

この研修で得た知識・経験を教育現場での授業・課題研究・部活動の指導や進路指導に活かし、地域にも還元して理数教育の中核となっていただけよう、相談窓口の開設、ニュースレターの定期配信による情報提供などの継続的なサポートを行います。



会場

主会場：東北大学 星陵キャンパス（仙台市青葉区星陵町 2-1）
医工学研究科 医工学実験棟

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/profile/campus/01/seiryo/>

主会場へのアクセス

仙台市営バス：仙台駅前バスプール乗車・厚生病院前下車
仙台市営地下鉄：南北線 北四番丁駅から徒歩約15分

副会場：東北大学 青葉山東キャンパス
（仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6）

募集人数

20 名

プログラムのねらい

（1）東北大学工学部・医学部で医工連携研究・教育を推進する教授陣による医工学の最前線、学際的な研究、女性研究者育成支援に関する講義から、高等学校における理数教育の重要性を再認識し、コーチング実習を通して次世代の研究・開発を担う生徒に対する指導力の向上を目指す。

（2）コムギ胚芽抽出液を用いた無細胞転写・翻訳系でのタンパク質合成とその分析・蛍光顕微鏡の組立・細胞小器官の蛍光観察などの実験・実習を通じて、高等学校理科の新課程でさらに比率を増した 核酸・タンパク質・細胞について実感し、生命科学への理解を深める。

（3）工学系の研究室、最先端の機器室や手術室を訪問・見学し、世界的に活躍している研究者と交流することにより、科学技術の進展や境界領域への研究の拡大を知り、理系進学時のキャリアの多様性についても学ぶ。

研修スケジュール

- 8/20 開講式・受講ガイダンス
（月）講義 1：スポーツの科学
実習 1：基本操作練習・mRNA 合成
コーチング実習「サイエンスコーチへの期待」
手術室見学「医療機器の実物に触れる」
実習 2：タンパク質合成
受講者・講師・研究者交流会
- 8/21 実習 3：蛍光タンパク質の観察
（火）基調講演「医工連携の歩みと医療機器開発の現状」
東北大学サイエンスキャンパスホール見学
青葉山キャンパス（工学系）研究室訪問
共通機器室見学「超解像顕微鏡の世界」
実習 4：蛍光顕微鏡を組み立てて光る細胞を観察
講義 2：最先端テクノロジーで感覚を代行する
・感覚を拡張する
- 8/22 実習 5：タンパク質の電気泳動
（水）講義 3：理工系女性研究者育成支援の取り組み
実習 6：タンパク質の検出
グループ討論「学習指導と人材育成」
閉講式・研修修了証書授与

プログラムの関連 Web サイト

東北大学大学院医工学研究科 <http://www.bme.tohoku.ac.jp/>
東北大学 REDEEM プロジェクト <http://www.redeem.jp/>
東北大学 医工学 サイエンス・リーダーズ・キャンプ <http://www.redeem.jp/slc/>



REDEEM
Recurrent Education for the Development of
Engineering Enhanced Medicine
Tohoku University

東北大学大学院医工学研究科主催 平成 30 年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ 「医工学の最前線に触れる ～工学と医学の融合研究と生命科学を体験～」

国立大学法人 東北大学 大学院医工学研究科／特定非営利活動法人 REDEEM

研修内容の詳細について

【研修期間】平成 30 年 8 月 20 日（月）～ 8 月 22 日（水） 2 泊 3 日

【主会場】東北大学星陵キャンパス 〒980-8575 仙台市青葉区星陵町 2-1

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/profile/campus/01/seiryo/>

医工学研究科 医工学実験棟（建物番号：B 07）

1 階 医工学実習室（実験室・手術室・画像解析室） **S 1**

2 階 医工学共同講義室 **S 2**

教育研究基盤支援棟（建物番号：B 06） 2 階 医学部第 2 セミナー室

星陵会館（建物番号：B 10）

1 階 星陵食堂：昼食会場

【副会場】東北大学青葉山東キャンパス 〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6

<http://www.eng.tohoku.ac.jp/map/>

※主会場から貸切バスで移動します

工学部 管理棟（建物番号：C 05）

1 階 医工学研究科共通機器室 **A 1**

東北大学工学研究科・工学部サイエンスキャンパスホール **T S C**

2 階 医工学研究科講義室 **A 2**

ナノ医工学研究棟（建物番号：A 13） REDEEM 講堂 **R**

工学部 中央棟（建物番号：C 01）

1 階 あおば食堂：昼食・夕食会場

研修の主会場となる「医工学実験棟」は医工学研究科の教育施設で、仙台駅からみて北西側に位置し、医学部や大学病院を有する星陵キャンパスの西端にあります。集合・解散場所もこちらです。1 階に実習専用に整備された実験室・細胞培養室・画像解析室・手術室からなる医工学実習室を、2 階に医工学共同講義室を備えており、1 日目・3 日目の全日程と 2 日目午前中の実習をこの主会場で実施します。2 日目には工学部がある青葉山キャンパスへ貸切バスで移動し、基調講演、施設見学・研究室訪問、蛍光顕微鏡組立実習と夜の講義を実施します。

【推奨宿泊先】ホテルグリーンライン

〒980-0824 仙台市青葉区支倉町 1-20

<http://www.bh-green.co.jp/hotel/line/>

※主会場から徒歩約 10 分

【スケジュール・1日目】

日付	活動内容	会場
8/20(月)	10:30 開場・受付（飲食費集金）	
午前	11:00 開講式 副研究科長挨拶・REDEEM 代表挨拶・講師紹介 受講ガイダンス	S 2
	11:30 講義 1「スポーツの科学」 医工学研究科 副研究科長・健康維持増進医工学分野 教授 (医学系研究科 運動学分野 兼任) 永富 良一	
午後	12:30 集合写真撮影	
	12:40 昼食休憩（医学部学食にて各自）	星陵食堂
	13:30 実習ガイダンス	
	13:40 実習 1「基本操作練習・mRNA 合成」 医工学研究科 生体流体力学分野 准教授 沼山 恵子 他 マイクロピペッター操作練習・無細胞合成系における転写反応	S 1 実験室
	15:10 コーヒーブレイク（自己紹介カードを用いて顔合わせ）	S 2
	15:40 コーチング実習「サイエンス・コーチへの期待： 医工学研究科における授業の経験から」 医工学研究科 リハビリテーション医工学分野 教授 (医学系研究科 肢体不自由学分野 兼任) いずみ 出江 紳一	
	17:10 休憩・移動	
	17:20 手術室見学「医療機器の実物に触れる」 医工学研究科 骨再生医工学分野 教授 鎌倉 慎治 他 内視鏡外科手術装置・超音波凝固切開装置・小動物用 MRI 等の見学	S 1 手術室・ 画像解析室
	18:00 実習 2「タンパク質合成」 医工学研究科 生体流体力学分野 准教授 沼山 恵子 他 無細胞合成系における翻訳反応	S 1 実験室
	18:50 休憩・移動	
	19:00 受講者・講師・研究者交流会 夕食を兼ねた立食形式の交流会・1分間スピーチ	S 2
	20:30 宿泊先へ徒歩移動・チェックイン	

【スケジュール・2日目】

日付	活動内容	会場
8/21(火) 午前	08:30 宿泊先から星陵キャンパスへ徒歩移動	
	08:45 朝礼 教養教育院 総長特命教授／REDEEM 代表 山口 隆美	S 2
	08:50 実習3「蛍光タンパク質の観察」 医工学研究科 生体流体力学分野 准教授 沼山 恵子 他 励起光照射による蛍光観察・電気泳動用試料調整	S 1 実験室
	09:50 休憩・移動	
午後	10:00 星陵キャンパスから青葉山キャンパスへバス移動	
	10:30 基調講演「医工連携の歩みと医療機器開発の現状」 医工学研究科 研究科長・生体機能創成学分野 教授 (工学研究科 ナノ精度加工学分野 兼任) 厨川 常元	A 2
	11:30 東北大学工学研究科・工学部サイエンスキャンパスホール見学 工学研究科 ファインメカニクス専攻 准教授 (医工学研究科 ライフサポート工学分野 兼任) 山口 健	T S C
	12:00 集合写真撮影	
	12:10 昼食休憩 (工学部学食にて各自)	あおば食堂
	13:00 日程説明・徒歩移動	A 2
	13:10 青葉山キャンパス研究室訪問 (30分×2箇所) 医工学研究科・工学系の研究室 共通機器室見学「超解像顕微鏡の世界」 医工学研究科 病態ナノシステム医工学分野 准教授 神崎 展	青葉山 キャンパス内 A 1
	15:00 徒歩移動・休憩	
	15:10 実習4「蛍光顕微鏡を組み立てて光る細胞を観察」 工学研究科 ファインメカニクス専攻 准教授 (医工学研究科 生体流体力学分野 兼任) 菊地 謙次 他 明視野観察用光路組立・蛍光観察用光路組立・プレパラート作製 ボルボックスの遊泳挙動・葉緑体の自家蛍光・細胞小器官の観察	R
	18:30 徒歩移動	
	18:40 夕食休憩 (工学部学食にて各自)	あおば食堂
	19:30 講義2「最先端テクノロジーで感覚を代行する・感覚を拡張する」 医工学研究科 医用ナノシステム学分野 教授 (工学研究科 機械機能創成専攻 兼任) 田中 徹	A 2
	20:30 青葉山キャンパスから宿泊先へバス移動	

【スケジュール・3日目】

日付	活動内容	会場
8/22(水)	08:30 チェックアウト・宿泊先から星陵キャンパスへ徒歩移動	
	午前 08:45 朝礼 教養教育院 総長特命教授／REDEEM 代表 山口 隆美	S 2
	08:50 実習5「タンパク質の電気泳動」 医工学研究科 生体流体力学分野 准教授 沼山 恵子 他 SDS・ポリアクリルアミドゲル電気泳動	S 1 実験室
	09:50 休憩・移動	
	10:00 講義3「理工系女性研究者育成支援の取り組み」 東北大学男女共同参画推進センター 副センター長 東北大学工学系女性研究者育成支援推進室(ALicE) 室長 医工学研究科 医療福祉工学分野 教授 (工学研究科 ロボティクス専攻 兼任) 田中 真美	S 2
	11:00 休憩・移動	
	11:10 実習6「タンパク質の検出」 医工学研究科 生体流体力学分野 准教授 沼山 恵子 他 CBB 染色・In Gel Western	S 1 実験室
	午後 12:20 休憩・移動	
	12:30 グループ討論「学習指導と人材育成」 昼食を兼ねたグループごとの意見交換会 医工学研究科 研究科長・生体機能創成学分野 教授 (工学研究科 ナノ精度加工学分野 兼任) 厨川 常元 教養教育院 総長特命教授／REDEEM 代表 山口 隆美 他	医学部第2 セミナー室
	14:00 3日間の合宿研修の振り返り・合宿後のスケジュール説明 アンケート記入	S 2
	14:30 閉講式 講話・研修修了証書授与・集合写真撮影	
	15:00 解散	

【研修の内容について】

この 3 日間の研修では、数学や物理法則、化学的・機械的・電気的特性などに基づく工学的な技術と、医学・生物学の知識の両者が必要とされる「医工学」という境界領域研究の最前線を知っていただき、物理・化学・生物・地学の科目の枠には収まりきらない学問・研究分野の多様性とその進展を学ぶことを通じ、受験科目にとらわれない連続的な「サイエンス」として理数教育を捉え、高等学校における理科教育の重要性を再認識していただきたいと考えています。また、自らの手で実物を扱って実験することにより、実感が「生命科学」の理解に繋がることを体験し、理科教育における実験の役割や効果的な指導方法も再確認していただけるはずです。女子生徒の理工系進路選択支援や、研究・開発に携わる人材の育成方法についても取りあげます。本企画での経験を教育現場に還元し、教科指導力の向上や進路指導に活かしていただくこと、生徒の理数系の才能を発掘して、効果的な指導により伸ばし、次世代の科学技術分野の研究・開発を担う人材の育成に貢献していただくことを期待しています。

よく解らないことやさらに知りたいことなどは、何でも遠慮なく講師に質問してください。

○講義

講義は東北大学工学部・医学部で医工連携研究・教育を推進している医工学研究科の教授陣が担当し、医工連携の歴史と医工学の最前線、境界領域の学際的な研究、医療工学人材育成・女性研究者育成支援の取り組みなどについてお話しします。

○実習

実習は原則として 2 人 1 組、一部の实習は 4 人 1 班で行います。詳しい実習書に沿って複数の講師が指導に当たり、大学院生の TA（ティーチング・アシスタント）もつきますので、実験経験の無い初心者でも全く問題ありません。愛媛大学発の生命科学実験教材であるコムギ胚芽無細胞タンパク質合成系を用いた転写・翻訳実験と、発現した蛍光タンパク質の観察・分析、明視野・蛍光顕微鏡の組立、ボルボックスの遊泳挙動と葉緑体の自家蛍光観察、蛍光染色した培養細胞の核・細胞骨格の観察など、核酸・タンパク質・細胞に関する様々な実験を行います。

○コーチング実習

高校生の中でも課題研究に取り組んでいるような生徒を伸ばすための効果的な指導方法としては、「ティーチング」ではなく、大学院生の才能を開発する手法として適している「コーチング」が有効と考えられます。医工学研究科の出江教授は、コーチング理論に基づくコミュニケーショントレーニングを実践しているコーチングの専門家です。本学でのコーチングに関する授業の内容や成果を紹介し、コーチングの基礎を実習形式で学びます。

○施設見学・研究室訪問

施設見学・研究室訪問は 5 名程度のグループで回ります。初日の手術室見学では星陵キャンパスの主会場にある大型動物用の手術室と画像解析室で各種医療機器をご覧いただき、2 日目は青葉山キャンパスの工学系の複数の研究室を訪問し、医工学研究科共通機器室の超解像顕微鏡も見学します。世界的に活躍している研究者の解説付きで最先端の研究施設や実験設備を用いた第一線の研究に触れることにより、科学技術の進展や境界領域への学問・研究の拡大を知っていただくとともに、実際にその環境で学び、研究を行っている学生・大学院生・若手研究者との交流を通じて、理系進学時のキャリアの多様性についても実感することができます。

子供達を対象にもものづくりや科学実験などの体験型科学教室、小中高等学校の教員を対象とする教育セミナー等を開催している東北大学工学研究科・工学部サイエンスキャンパスホールの見学も行います。

○交流会

初日の夜は立食形式の夕食を囲む交流会で受講者同士の親睦を深め、講師・研究者との交流を計ります。事前に提出していただく自己紹介カードをテキストに綴じ込んで配付しますので、会話のきっかけとしてご活用ください。この交流会の中で自己紹介（1 分間スピーチ）の時間を設けます。学内からは、講義・実習の担当講師や TA の大学院生の他、医工学関連分野の工学系・医学系・理学系の様々なバックグラウンドを持つ教職員・研究者が参加します。

○グループ討論

3 日目のグループ討論では、受講者 5 名に 2 名程度の大学教員・大学院生を加えた少人数のグループで昼食をとりながら、高校と大学のそれぞれの現状を語り合い、学習指導と人材育成について意見交換を行います。

【受講要件】

高等学校・中等教育学校等の理科（全科目）の教員を対象とします。

結果を元にグループ分けを行うための「実習に関する事前調査」と、自己紹介カードの記入・事前提出にご協力いただく他は、受講者に求める要件は特にありません。生物を専門としない他科目の先生の受講を特に歓迎します。（例年約半数は生物以外の先生です。）

研修後に、勤務校での授業や課外活動、地域の教員研修会・研究会等において研修の成果を教育現場に還元するような取り組みを行っていただき、レポートの提出をお願い致します。

【宿泊について】

研修期間中の 2 泊は主会場近くのホテルグリーンラインへの宿泊を推奨します。このホテルは団体予約済で、優待価格（1 泊当たり 5,500 円）での宿泊が可能です。希望される方は、受講申込書の宿泊先記入欄でお申し出ください。（平成 29 年度と異なり、宿泊費は自己負担です。）遠方からお越しの方が前泊・後泊を要する場合についてはご自身で手配をお願い致します。

【来場手段について】

主会場までの往復交通費は自己負担です。キャンパス内に駐車場はご用意できませんので、公共交通機関での来場を強く推奨します。

【飲食費について】

初日夜の交流会費用（お料理・お酒・ソフトドリンク代：3,000 円）、3 日目昼の弁当・お茶代（1,000 円）、コーヒープレイク・休憩時のソフトドリンク・お菓子代（500 円）を合わせて、計 4,500 円のご負担をお願い致します。この飲食費は受付時に集金させていただきます。

上記以外の研修期間中の食事代も自己負担となりますので、各自でお支払いください。

※受講料・教材費は無料です。