

国立研究開発法人 科学技術振興機構 次世代人材育成事業

平成 28 年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ

革新的な未来を拓く 医工連携人材育成の現場

業 務 成 果 報 告 書

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

平成 29 年 3 月

本報告書は、国立研究開発法人 科学技術振興機構との実施協定に基づき、国立大学法人 東北大学 大学院 医工学研究科が実施した平成 28 年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ「革新的な未来を拓く医工連携人材育成の現場」の成果を取りまとめたものです。

目次

(1) プログラム名、実施機関名	1
(2) 業務の目的及びプログラムの目標	
ア. 業務の目的	1
イ. 実施機関のプログラムの目標	1
(3) 実施内容と成果	
ア. 実施内容	3
【受講者像】	3
【実習に関する事前調査結果】	4
【合宿会場・宿泊先】	5
【合宿日程】	9
【研修内容・科目別アンケート結果】	13
<u>1日目 8月17日(水)</u>	
・開講式	13
・基調講演「医工連携の歩みと医療機器開発の現状」 科目別アンケート	14
・講義1「最先端テクノロジーで感覚を代行する・感覚を拡張する」 科目別アンケート	17
・実習1「基本操作練習」	20
・手術室見学「医療機器の実物に触れる」 科目別アンケート	21
・受講者交流会	24
<u>2日目 8月18日(木)</u>	
・講義2「スポーツの科学」 科目別アンケート	26
・実習2「自分のゲノムDNAをPCRで増やそう」	29
・星陵・川内キャンパス 研究室訪問・施設見学 科目別アンケート	30
A. 山家研究室 [人工臓器医工学講座]	30
B. 村山研究室 [分子構造解析医工学分野]	32
C. 小玉研究室 [腫瘍医工学分野]	34
D. 西條研究室 [医用イメージング分野]	36
施設見学・運動負荷体験「運動能力の限界に挑む」	38
・実習3「あなたの遺伝子はお酒に強い？」	41
・講師・研究者との懇親会	42
・課外実習「DNAペンダント作製」(希望者のみ)	43

<u>3日目 8月19日(金)</u>	
・実習4「遺伝子配列を読む」	44
・講義3「理工系女性研究者育成支援の取り組み」 科目別アンケート	45
・青葉山キャンパス 研究室訪問・施設見学 科目別アンケート	48
カタールサイエンスキャンパスホール見学	48
共通機器室見学「超解像顕微鏡の世界」	50
E. 芳賀研究室 [ナノデバイス医工学分野]	52
F. 梅村研究室 [超音波ナノ医工学分野]	54
G. 松浦研究室 [医用光工学分野]	56
H. 平野研究室 [ナノバイオ医工学分野]	58
・実習5「蛍光顕微鏡を組み立てて光る細胞を観察」	62
・グループ討論「学習指導と人材育成」	64
<u>4日目 8月20日(土)</u>	
・実習6「個人差はどこから生じるの?」 科目別アンケート	65
・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」 科目別アンケート	73
・合宿後のスケジュール説明・閉講式	76
イ. 受講者の成果物やレポート	77
ウ. 実施機関で独自に実施した受講者アンケートの調査項目及びその集計結果	77
【受講後全体アンケート結果】	78
エ. 業務の目的及びプログラムの目標の達成状況	85
オ. 合宿の効果・成果を高める取組の実施結果	89
SLC ニュースレター No.11	90
SLC ニュースレター No.12	97
SLC ニュースレター No.13	104
SLC ニュースレター No.14	112
SLC ニュースレター No.15	119
カ. 4年間のSLCを振り返って	125
【受講者像の年次推移】	126
SLC 成果報告会・参加者交流会	128
(4) 資料	
① 担当者名簿	133
② 外部発表、取材等	135
③ 映像による記録	135
連絡先一覧	136

(1) プログラム名、実施機関名

プログラム名：革新的な未来を拓く医工連携人材育成の現場

実施機関：国立大学法人 東北大学 大学院 医工学研究科

共同実施機関：特定非営利活動法人 REDEEM

(2) 業務の目的及びプログラムの目標

ア. 業務の目的

サイエンス・リーダーズ・キャンプ (SLC) では、夏季休業の期間中、全国の高等学校・中学校等の理数教育を担当する教員に、先進的な研究施設や実験装置がある研究現場で実際の研究手法等を体験させ、第一線で活躍する研究者・技術者等から直接講義や実習指導を受けることなどを通じて最先端の科学技術を体感させるとともに、才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導方法を修得させる合宿を主とした企画に対する支援を国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) が行います。

SLC では、教員の本事業への受講を通じて、教員の理数教育における指導力の向上を図るとともに、周囲の教員等へその効果を波及させる、また、将来、スーパーサイエンスハイスクール等の関係施策においても指導的立場で活躍するなど、地域の理数教育において中核的な役割を担う教員となるための素養を身につけさせることにより、地域全体における“才能ある生徒を伸ばす”環境を構築することを目的としており、さらに地域の枠を超えた教員間のネットワークが形成されることもねらいとしています。

SLC は、平成 26 年度から複数年度 (3 カ年度) で実施することとなり、実施機関が実施した企画の検証結果を次年度以降の企画に反映させるとともに、受講者が学校に戻った後、授業の実践等で本成果を生かし、課題を解決すること等により指導方法の修得効果を高めること、さらに、ネットワークを構築し、これを活用した受講者のフォローアップや新たな受講者の参加によるネットワークの拡充により、指導力向上の相乗効果が高まることを期待しています。

イ. 実施機関のプログラムの目標

東北大学大学院医工学研究科のプログラムでは、平成 24 年度の SLC でも標榜したように、

- (1) 生物を専門とする理科教師だけでなく、他科目を専門とする先生方にも、アルコール代謝を担う *ALDH2* 遺伝子の多型解析や細胞の蛍光イメージングなど、生命科学・医工学研究の基礎となる実験を体験していただき、高校理科の新課程でさらに比率を増した DNA・タンパク質・細胞について「実感」し、理解を深めていただくこと
- (2) 「物理」「化学」「生物」「地学」という科目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て、高等学校における理科教育の重要性を再認識し、本企画での経験を教育現場で生徒へ還元し、教科指導力の向上や進路指導に活かしていただくこと
- (3) 数学や物理法則、化学的・機械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くことより、受験科目にとらわれず、連続的な「サイエンス」として理数教育を捉えて、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

を目的としています。さらに、平成 26 年度から 3 年間の追加目標として、

- (4) サイエンスコミュニケーターとしての意識を啓発し、受講者間および学内研究者とのネットワーク構築により、その意識を継続・発展させることで、校内での指導だけに留まらず、周囲の教員や一般市民にも知識や技能を広めていただき、地域での理数教育を充実させる中核となっていただくこと
- (5) 大正 2 年に日本で初めて女子学生の入学を認めた東北大学は、理系女子の育成にも力を入れているが、本企画でも、学内の女性研究者育成支援の代表者を務める女性教授から、本学の取り組み・全国的な動向と自身のキャリアやライフイベントの経験談などをご紹介し、具体的なロールモデルを知っていただくことにより、参加者の意識を改革し、女子生徒の理工系進学を積極的に後押ししていただくようになること

も期待しています。

今年度の目的・目標は以下の 3 点です。

- 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 ゲノム DNA 抽出・PCR 法による遺伝子多型解析・DNA シークエンス・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 DNA・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 医工学研究科の工学系・医学系の研究室、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。

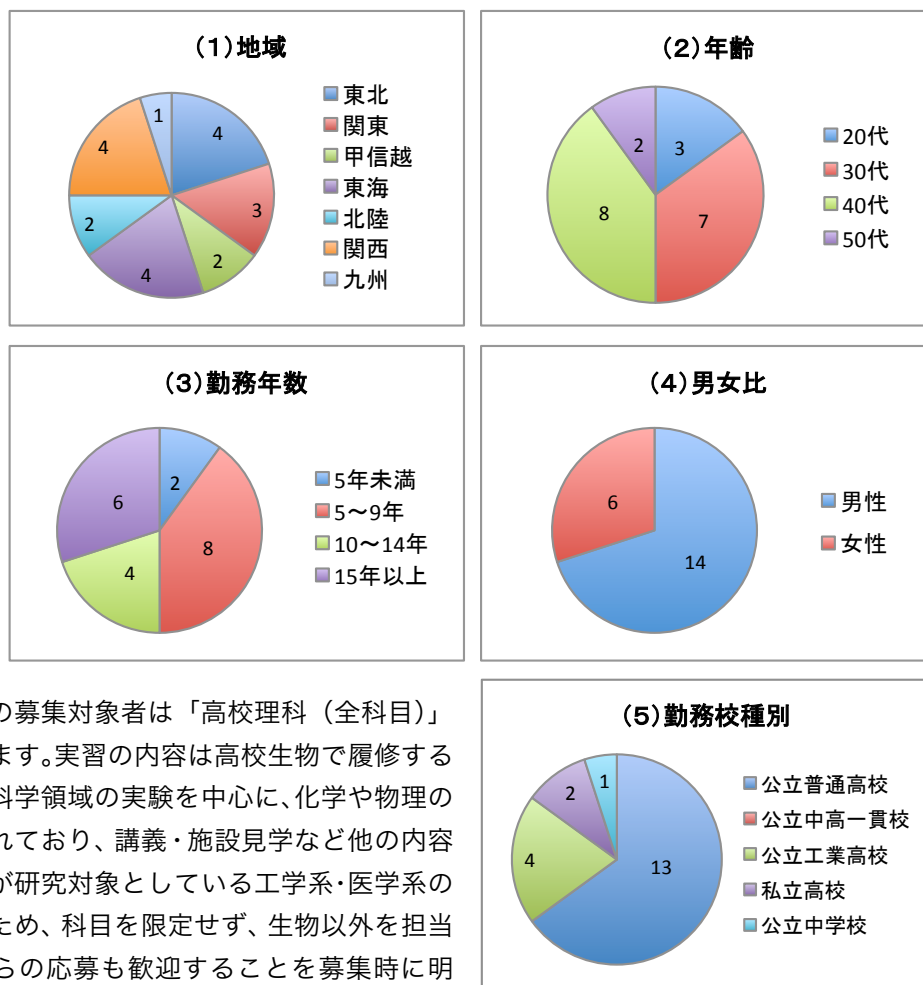
これらの目標を達成するため、我が国唯一の医工連携大学院における医療工学人材育成方法と実習専用設備、東北大学 REDEEM プロジェクトの社会人再教育の実践経験を活かした 3 泊 4 日の合宿研修を 8 月 17 日～20 日に開催しました。アルコール代謝を担う *ALDH2* 遺伝子の多型解析や自分達で組み立てた蛍光顕微鏡を用いる細胞の蛍光観察などの実習により、高校理科の新課程で大きく取りあげられている「生命科学」の面白さを体験し、スポーツ医学や感覚代行など最先端の「医工学」の研究・技術に触れる講義、2 つのキャンパスの研究室訪問、手術室や超解像顕微鏡などの施設見学を通じて、境界領域・複合領域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と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・開発人材育成について学び、さらに、女子生徒の理工系進路選択支援や地域のサイエンスコミュニケーターとしての意識も啓発しました。

この合宿研修で得た知識・経験を教育現場での教科指導や進路指導、課題研究・部活動の指導に活かし、地域にも還元して理数教育を充実させる中核となっただけのよう、いつでも相談できる窓口の開設、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した。本学から受講者の勤務校への出前授業や、生徒の本学での実習・施設見学の受入、生徒・教員を対象とする実習講座等も実施し、12 月には過年度の受講者も対象として、成果報告会を開催しました。

(3) 実施内容と成果

ア. 実施内容

【受講者像】



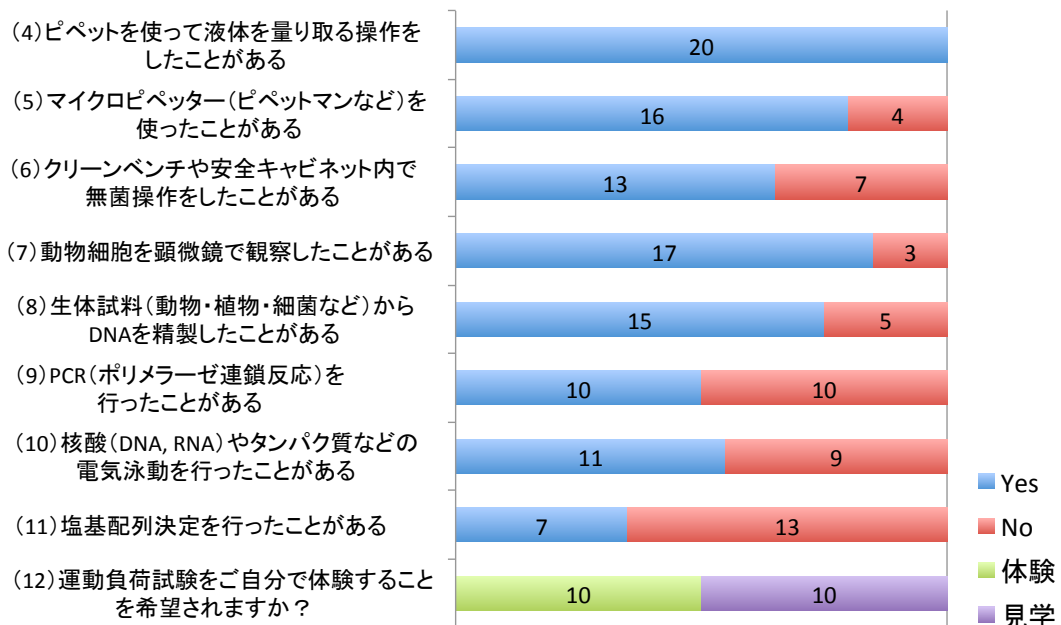
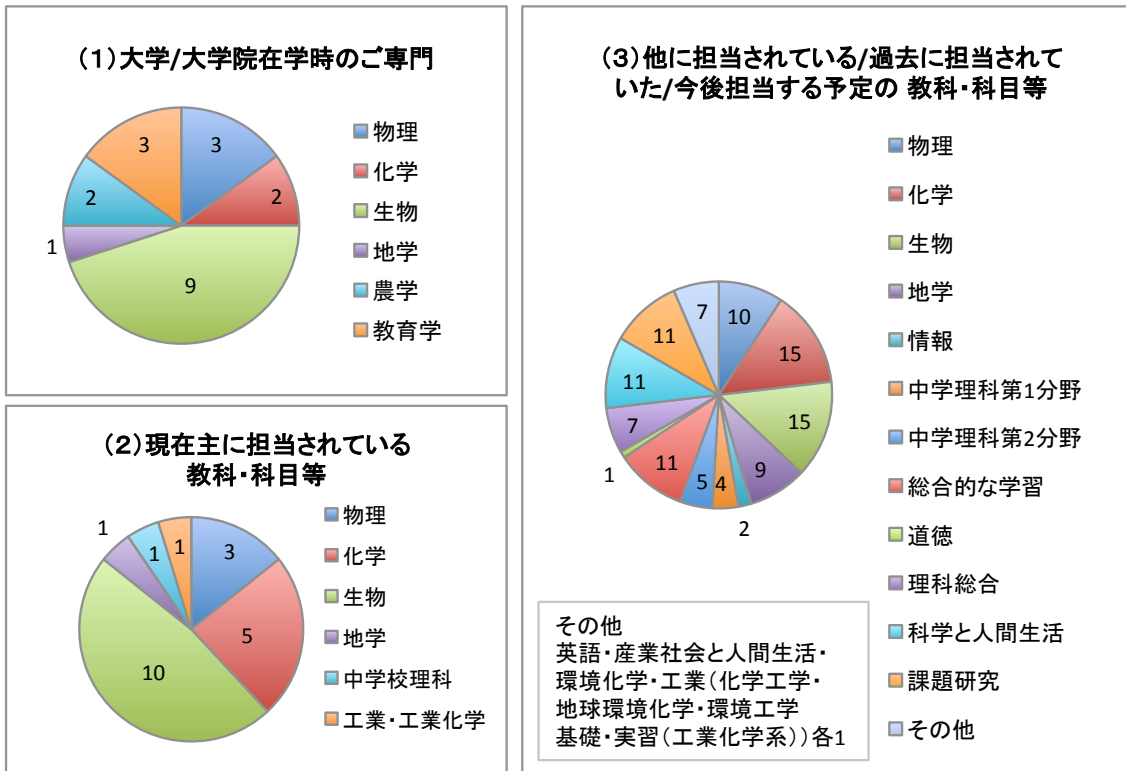
本プログラムの募集対象者は「高校理科（全科目）」の教員としています。実習の内容は高校生物で履修する内容に近い生命科学領域の実験を中心に、化学や物理の履修内容も含まれており、講義・施設見学など他の内容は医工学研究科が研究対象としている工学系・医学系の広い範囲に及ぶため、科目を限定せず、生物以外を担当されている方からの応募も歓迎することを募集時に明記しました。実習室の収容人数とグループ編成の都合で、定員は例年通り 20 名です。

全国各地の教育委員会からの推薦と公募により受講者募集（4月11日～5月16日）が行われ、JSTによって選考された20名の受講者が6月17日に実施機関に通知されました。今年度の受講者の勤務校は、東北地方は4名のみで、遠方からの参加が多く、九州からの参加もありました。工業系高校の先生が4名と例年より多く、中学理科の先生も1名参加されました。H29.3.31現在の平均年齢は40歳で昨年から大きな変化はありませんが、企業勤めや研究の経歴をお持ちの方が何名か含まれていたため、平均経験年数は11.9年、年齢と経験年数の相関係数は0.58と低くなりました。女性比率は約1/3で昨年とほぼ同じでした。

受講者との連絡は基本的にメールで行うため、例年通り、年度毎の受講者全員に配信されるメーリングリスト（ML）を作成し、一斉送信できる環境を整備しました¹。この受講者 ML 宛に、7月5日に「受講のしおり（PDF ファイル）」を配信し、各受講者から受領確認のご連絡をいただきました。

¹ 学内関係教員と事務担当者全員に転送を行う学内関係者宛メールアドレス、及び、実務・運営担当者だけに転送する事務局用メールアドレスも設定し、一斉連絡に使用しています。

【実習に関する事前調査結果】



続いて、7月12日に「実習に関する事前調査」を送信し、上記12項目にメールでご回答いただきました。受講者の半数が主に生物を担当という点は例年と同じですが、化学も1/4とやや多めでした。これまでの実験経験をYes/Noの二択で伺った(4)～(11)の8項目については、Yesが1つだけ(1名)から8つ全て(5名)まで、例年通りかなりの差がありました。この調査結果を元にして、勤務地・担当教科・実験経験と、運動負荷体験希望者の偏りの無いように、組み分け(グループ・班編成)を行いました。

【合宿会場・宿泊先】

東北大学キャンパスマップ



【 星陵キャンパス ⇄ 宿泊先 】

徒歩で移動（10～15分）

8/18（木）研究室訪問・施設見学时

貸切バスで移動（タケヤ交通・小型バス）

C・Dグループ【 星陵 ⇒ 川内体育館 ⇒ 星陵】13:10 医学部1号館前 出発

A・Bグループ【 星陵 ⇒ 川内体育館 ⇒ 星陵】14:30 医学部1号館前 出発

8/19（金）実習4終了後

貸切バスで移動（タケヤ交通・中型バス）

【 星陵キャンパス ⇒ 青葉山キャンパス 】10:20 医学部1号館前 出発

【 青葉山キャンパス ⇒ 宿泊先 】20:35 工学部管理棟前 出発

星陵キャンパス（医学系）

【 主会場 】

B 07：医工学研究科 医工学実験棟

1階 医工学実習室

2階 医工学共同講義室

集合・解散場所は**こちら**

【 訪問先研究室 】

B 08：医学部 6号館 村山研

C 01：歯学部 臨床研究棟 小玉研

C 11：加齢医学研究所 実験研究棟 西條研

C 13：加齢医学研究所 スマート・エイジング棟

山家研



B 10：星陵会館（厚生施設）

大学生協の星陵食堂・購買部

TULLY'S COFFEE 東北大学医学部店

A 01：東北大学病院 外来診療棟

1階 喫茶・各種売店・郵便局・ATM

2階 食堂

※ 8/18（木）の昼食休憩時は、星陵会館内の星陵食堂（学食）を利用しました。

※ 8/20（土）は星陵食堂は休業のため、昼食はお弁当等を購入して講義室で食べました。

大学病院 外来診療棟には複数の食堂・飲食店や院内郵便局、ATMがあります。

キャンパス周辺には飲食店やコンビニエンス・ストアが多数存在し、銀行もあります。

【 主会場 】 医工学研究科 医工学実験棟

< 2 階・医工学共同講義室 > (内線：3326)

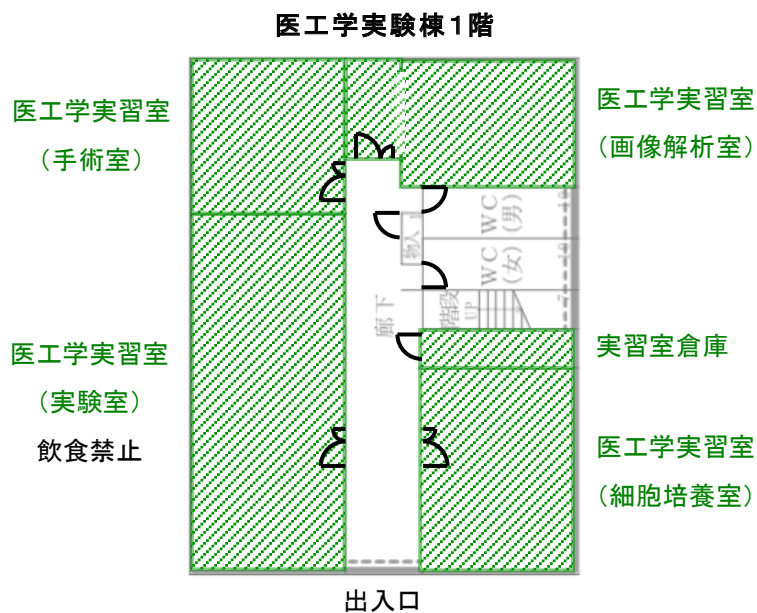
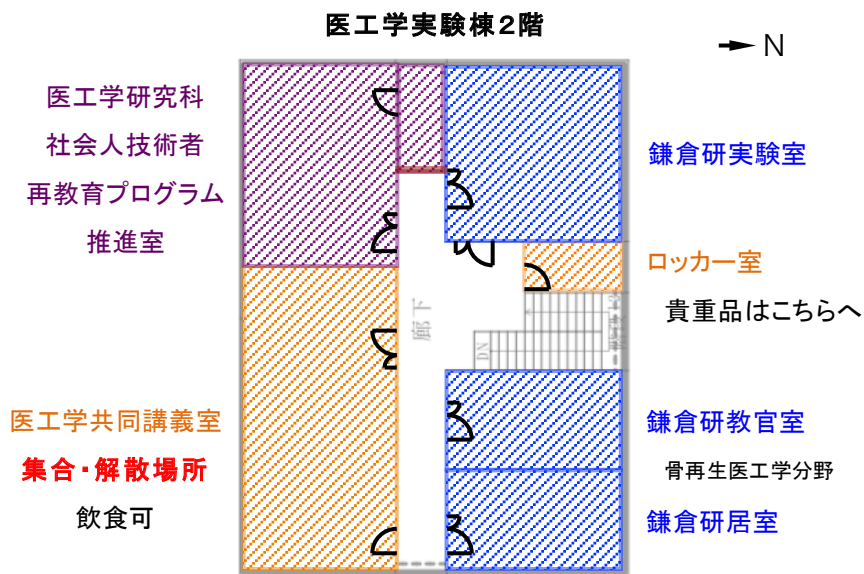
開講式・講義・交流会・懇親会・コーチング実習・閉講式の会場。

実習中は受講者控室として開放しました。

隣室（推進室）に REDEEM 事務局（SLC 担当）スタッフが常駐し、夜間は施錠しました。

< 1 階・医工学実習室 > (内線：7578)

実習・手術室見学の会場。南側の実験室・手術室と北側の細胞培養室・画像解析室に分かれています。分子生物学実習では実験室の各受講番号の実験台に着席いただきました。



【 副会場 】 青葉山キャンパス（工学系）



A⁰¹：機械・知能系

A 13：ナノ医工学研究棟

REDEEM 講堂：実習 5 の会場

C：センタースクエア

C 01：工学部 中央棟

東側ロータリー：バス降車場所

1 階 あおば食堂（学食）

※ 8/19（金）の昼食・夕食時には
カフェテリア方式の学食を利用しました。
郵便局・銀行のATMも設置されています。



C 05：工学部 管理棟

2 階 医工学研究科講義室

【 施設見学先・訪問先研究室 】

1 階 共通機器室・神崎研
芳賀研・平野研

カタールサイエンスキャンパスホール



D：電子情報システム・応物系

D 10：電気系 2 号館

【 訪問先研究室 】

4 階 梅村研

5 階 松浦研

【合宿日程】

1日目：8月17日（水）

活動内容	実施場所
13:00 開場	星・講義室
14:00 集合・受付 テキスト・ネームカード配付, 旅費手続き, 飲食費集金	
14:10 開講式 ^{いずみ} 出江 研究科長 挨拶, 山口 REDEEM 代表 挨拶・講師紹介, SLC の趣旨説明・受講者対象アンケートの説明, 受講ガイダンス, 集合写真撮影	星・講義室
14:45 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・リハビリテーション医工学分野 (医学系研究科 肢体不自由学分野 兼任) 出江 紳一 教授 ^{いずみ} <input type="text" value="科目別アンケート"/>	星・講義室
15:20 集合写真	
15:25 講義 1「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 (工学研究科 機械機能創成専攻 兼任) 田中 徹 教授 <input type="text" value="科目別アンケート"/>	星・講義室
16:35 コーヒーブレイク 自己紹介カードを用いてグループごとに顔合わせを行いました	星・講義室
16:50 実習 1「基本操作練習」 医工学研究科 沼山 恵子 准教授 他 実習ガイダンス・マイクロピペッターを用いた無菌操作を練習しました	実習室 実験室
18:15 手術室見学「医療機器の実物に触れる」 医工学研究科 鎌倉 慎治 教授・清水 一夫 特任教授 内視鏡外科手術装置・超音波凝固切開装置・小動物用 MRI 等を見学し、 外科手術用の器具類（鋼製小物）等を手に取ってご覧いただきました <input type="text" value="科目別アンケート"/>	実習室 手術室・ 画像解析室
19:10 休憩	
19:15 受講者交流会 夕食を兼ねた立食形式の交流会 受講者全員が1分間スピーチを行いました	星・講義室
20:45 宿泊先へ徒歩移動・チェックイン	

2日目：8月18日（木）

活動内容	実施場所
08:30 宿泊先から星陵キャンパスへ徒歩移動	
08:45 朝礼 山口 隆美 特任教授/総長特命教授/REDEEM 代表理事	星・講義室

08:50	講義 2 「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 (医学系研究科 運動学分野 兼任) 永富 良一 教授	星・講義室 科目別アンケート
09:50	休憩	
10:00	実習 2 「自分のゲノム DNA を取り出して PCR で増やそう」 医工学研究科 沼山 恵子 准教授 他 口腔内粘膜上皮細胞からゲノム DNA を抽出し、ポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) によりアルコール代謝を担う酵素 (ALDH2) の遺伝子の一部を増幅しました	実習室 実験室
12:15	昼食休憩 星陵会館 1 階 星陵食堂にて各自	星陵食堂
13:00	研究室訪問・施設見学ガイダンス	星・講義室
13:10	徒歩移動・星陵 (医学部 1 号館前) から川内体育館へバス移動	
13:20	A・B 星陵キャンパス研究室訪問 (30 分×2 箇所) A. ^{やんへ} 山家研究室 [人工臓器医工学講座] 加齢医学研究所 B. 村山研究室 [分子構造解析医工学分野] 医学部 6 号館 C・D 施設見学・運動負荷体験「運動能力の限界に挑む」 医工学研究科 健康維持増進医工学分野 永富 良一 教授	星陵 キャンパス 川内体育館 科目別アンケート
14:30	グループ交代：星陵・川内キャンパス間をバス移動	
14:50	A・B 施設見学・運動負荷体験「運動能力の限界に挑む」 医工学研究科 健康維持増進医工学分野 永富 良一 教授 C・D 星陵キャンパス研究室訪問 (30 分×2 箇所) C. 小玉研究室 [腫瘍医工学分野] 歯学部臨床研究棟 D. 西條研究室 [医用イメージング分野] 加齢医学研究所	川内体育館 星陵 キャンパス 科目別アンケート
16:10	川内体育館から星陵キャンパスへバス移動・徒歩移動	
16:30	休憩	
16:40	実習 3 「あなたの遺伝子はお酒に強い？」 医工学研究科 沼山 恵子 准教授 他 実習 2 で PCR により増幅した DNA 断片をアガロースゲル電気泳動で分離し、バンドパターンから ALDH2 遺伝子型の判定を行いました 4 色蛍光標識ダイナーミネーターを用いたサイクルシーケンス反応も行いました	実習室 実験室
19:20	休憩	
19:25	講師・研究者との懇親会 夕食を兼ねた立食形式の懇親会 講義・実習担当講師の他、医工学研究科等の研究者・教職員も参加しました	星・講義室

20:45	課外実習「DNA ペンダント作製」 各自のゲノム DNA をエタノール沈澱により析出させ、小瓶に封入してペンダントを作りました	実習室 実験室
21:50	宿泊先へ徒歩移動	

3日目：8月19日（金）

活動内容	実施場所
08:30 宿泊先から星陵キャンパスへ徒歩移動	
08:45 朝礼 山口 隆美 特任教授/総長特命教授/REDEEM 代表理事	星・講義室
08:50 実習 4「遺伝子配列を読む」 医工学研究科 沼山 恵子 准教授 他 実習 3 のサイクルシーケンス反応産物をゲル濾過カラムにより精製し、DNA シークエンサーにセットして電気泳動・蛍光検出を開始しました	実習室 実験室
10:20 星陵（医学部 1 号館前）から青葉山キャンパスへバス移動	
10:55 講義 3「理工系女性研究者育成支援の取り組み」 医工学研究科 医療福祉工学分野 (工学研究科 ロボティクス専攻 兼任) 田中 真美 教授 (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)	青・講義室 <input type="text" value="科目別アンケート"/>
11:55 カタールサイエンスキャンパス見学・集合写真撮影 医工学研究科 生体機能創成学分野 厨川 常元 教授 工学研究科 ファインメカニクス専攻 山口 健 准教授	QSC ホール
12:30 昼食休憩 集合写真撮影後、工学部中央棟 1 階 あおば食堂にて各自	あおば食堂
13:00 日程説明・徒歩移動	青・講義室
13:10 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 神崎 展 准教授 青葉山キャンパス研究室訪問 (30分×2箇所) E. 芳賀研究室 [ナノデバイス医工学分野] 工学部管理棟 F. 梅村研究室 [超音波ナノ医工学分野] 電気系 2 号館 G. 松浦研究室 [医用光工学分野] 電気系 2 号館 H. 平野研究室 [ナノバイオ医工学分野] 工学部管理棟	共通 機器室 青葉山 キャンパス <input type="text" value="科目別アンケート"/>
15:00 徒歩移動・休憩	

15:20	実習 5 「蛍光顕微鏡を組み立てて光る細胞を観察」 学際科学フロンティア研究所 畠山 裕康 助教 工学研究科 ファインメカニクス専攻 鹿毛 あずさ 特任助教 他 班ごとに光学部品を組み立てて、明視野観察・蛍光観察用の光路を作製し、口腔内粘膜上皮細胞とボルボックスのプレパラートの明視野観察、蛍光染色した培養細胞の核・細胞骨格とボルボックスの葉緑体の自家蛍光観察を行いました	REDEEM 講堂
18:10	徒歩移動	
18:20	夕食休憩 工学部中央棟 1 階 あおば食堂にて各自	あおば食堂
19:00	グループ討論 「学習指導と人材育成」 グループごとに医工学研究科基幹講座・協力講座の教員が参加しました	青・講義室
20:35	青葉山（工学部管理棟前）から宿泊先へバス移動	

4 日目：8 月 20 日（土）

活動内容	実施場所
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	
08:45 朝礼 山口 隆美 特任教授/総長特命教授/REDEEM 代表理事	星・講義室
08:50 実習 6 「個人差はどこから生じるの？」 医工学研究科 沼山 恵子 准教授 他 実習 4 で DNA の塩基配列を決定した結果を解析して、ALDH2 遺伝子の一塩基多型（SNP）を確認し、実習 3 で得られた結果と比較しました レーザーポインターを用いた蛍光の学習についても紹介しました	実習室 実験室
10:30 休憩	
10:35 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 研究科長・リハビリテーション医工学分野 (医学系研究科 肢体不自由学分野 兼任) 出江 紳一 教授	星・講義室
12:15 昼食休憩 講義室等にて各自・外出も可 ※星陵食堂は休業・購買部は開店	
13:00 4 日間の合宿の振り返り・アンケート記入	星・講義室
13:20 合宿後のスケジュール説明	星・講義室
13:30 閉講式 金井 副学長 挨拶, 受講証明証授与, 出江 研究科長 挨拶, 山口 REDEEM 代表 挨拶, 集合写真撮影	星・講義室
14:10 解散	

【研修内容・科目別アンケート結果】

開講式	
日時	8月17日（水）14:10～14:45
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟2階 医工学共同講義室

開講式では、出江紳一 医工学研究科長の挨拶、山口隆美 REDEEM 代表理事からの挨拶と講師・スタッフ紹介に続いて、JST 理数学習推進部 能力伸長グループ 主任調査員の前田辰雄先生より SLC の趣旨と受講者対象アンケートについてご説明いただきました。受講ガイダンスとして、実施主担当者の沼山恵子 准教授から4日間の合宿の日程と会場・宿泊先・注意事項等の説明も行いました。

<開催風景>



基調講演	「医工連携の歩みと医療機器開発の現状」
講師	いずみ 出江 紳一 教授（医工学研究科／医学系研究科）
日時	8月17日（水）14:45～15:20
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 2階 医工学共同講義室

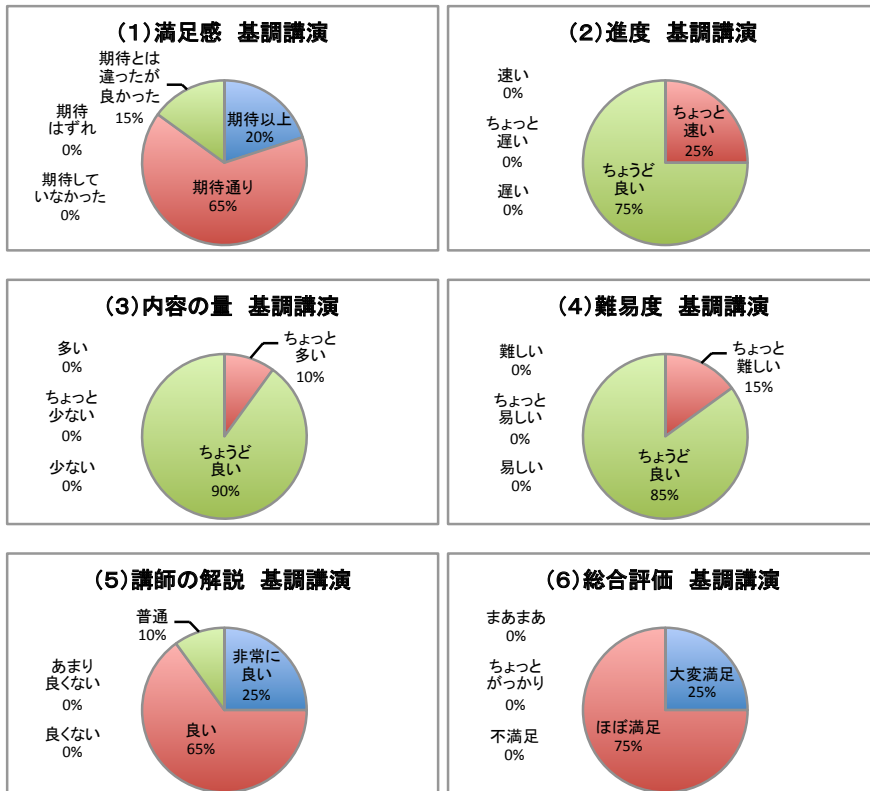
合宿研修の基調講演として、医工学研究科長で 社会医工学講座 リハビリテーション医工学分野 教授（医学系研究科 障害科学専攻 機能医科学講座 肢体不自由学分野・病院 肢体不自由リハビリテーション科 兼任）の出江紳一先生より、国内外の医工連携の歩みと医工学研究科の誕生、医療機器開発にイノベーションを起こす本学の取組みについてご紹介しました。

<開催風景>



<アンケート結果>

設問 1. 受講した科目について当てはまる選択肢にチェックしてください。（択一）



設問2. 受講した科目についてご意見をお聞かせ下さい。

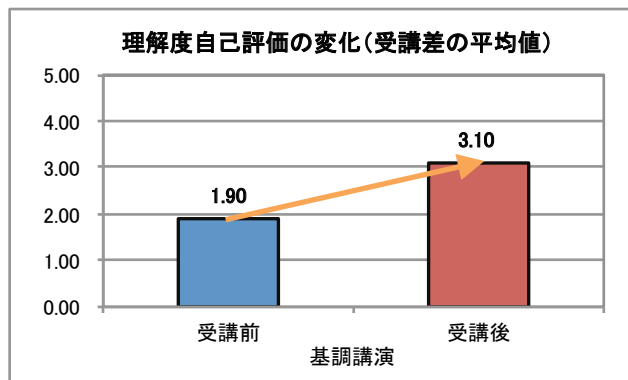
(1) 講義自体に点数をつけると100点満点で何点でしたか。 平均点：92.3点

(2) (1) で減点の理由があれば教えてください。

- ・自分の知識不足で時折不明な用語等あったので。(80点)
- ・時間が足りなかったのが残念です。(90点)
- ・時間の都合もあって少し速かったです。話はわかりやすかったです。(90点)
- ・略語が何かが入ってこない上に資料で確認しにくかったため。(80点)
- ・医工学大学院への進学方法について、もう少し知りたいと感じました。HPを見ればいいことですね。(90点)
- ・時間が短かった。(全体がおしてたのではないですが)(90点)
- ・私達が知らないが多かったので、注釈があると良いと思う(例. PMDA)(90点)
- ・各事業の具体的な例や写真、動画等がもっとあるとよかったです。(80点)
- ・幻肢痛の説明であったような、工学と医学(バーチャル映像と脳の活性)との関わりについての具体例がもっと知りたいと感じた。(80点)
- ・時間が足りなかったのか、内容を理解するための時間または補足説明がもう少し欲しかった。(90点)

設問3. 受講した科目について、理解度の自己評価を教えてください。

- 5：ほぼ完全に理解していて、人を指導することができる。
- 4：実務に利用できる程度に理解している。
- 3：ある程度知識を有している。(人に概説できる)
- 2：名称を聞いたことがあるという程度。
- 1：全く知識を有していない。



設問4. ご意見・ご要望・ご感想等があれば自由にご記入ください。

- ・大変興味深く聞かせていただきました。「研究科」としての医工学研究の意義等わかりやすくお話し感謝しています。「バイオデザイン」については初めて知ったのでもう少しお話を伺えればと、思いました。
- ・時間を増やしていただいて、もう少し深く説明していただければ嬉しいです。
- ・「医工学」という分野の概略がよく理解できました。
- ・医学と工学の連携の必要性と、医療機器の発展・開発、それらを学べ、研究する機関が今まででありそうではなかったことを知った。
- ・医工連携の実状を知るチャンスはなかなかないのでありがたかったです。医者以外で医療に携わりたいと思う生徒も少なくないので、生徒に伝えていきたいです。
- ・文科省、厚労省、経産省など国での連携はどのようになっているのだろうか？(教育の取組みが別々だったので) また、神経と痛み、それを抑える麻酔のしくみはどこまでわかっているのだろうか？(幻肢痛のことから) 医工学の全体像がよくわかりました。
- ・理工系学部卒業生が、ここまで実習を重ねて、深く医療について理解を深めているということが、感動的でした。医療工学とは大きく違った印象でした。

- ・大変勉強になりました（理解を深めることができました）。ありがとうございます。
- ・REDEEM、ESTEEM の実習内容について時間があればもっと詳しく聞きたかった。医工学の概念について理解できた。
- ・医療分野で工学的アプローチが大切であることが改めて認識できた。必要な今の医療分野の風を感じることができたが、これらを受けて、生徒の中でこれに取りくめる生徒を大学に送り出すには、バランス良い理科系の感覚・知識・理解・思考力をもっと実学にとりくめるよう課題研究の場を教師も大切にしないといけないのだろうと思う。ペニシリンを可視化してとりだすべくフリーズドライ装置を作製した際に討論の必要性を感じた。そういった力と有機も含め化学・生物・物理・地学・工学等を高校で学習させたいと思う。
- ・開講式でお話し頂いていた「イノベーション」をどのように起こしていくか、改めて考えさせられる講義だった。真面目で丁寧な性格といわれる日本人だからこそ、コツコツと基礎研究ではたくさんの成果を残しているのだと思っていたが、それだけの成果がイノベーションという視点では活かされてないというのは、あまり意識したことがなかったため、驚きであった。「なぜ？」を深く追求し、解き明かしていく基礎研究に加え、現場や実際の患者様、生活の中の「need」を明確にし、どうすれば解決できるかを追い求めることも非常に重要であると感じた。高校教員の立場から、そういった「なぜ？」や「need」を感じられる、求められる人材を育てていく必要があると強く感じた。さらに、医工連携のように様々なスペシャリストが協力すること、様々な視点を合わせて物事を発展させていくこと、といった柔軟性と広い視野の大切さを感じた。

講義 1	「最先端テクノロジーで感覚を代行する・感覚を拡張する」
講師	田中 徹 教授（医工学研究科／工学研究科）
日時	8月17日（水）15:25～16:35
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 2階 医工学共同講義室

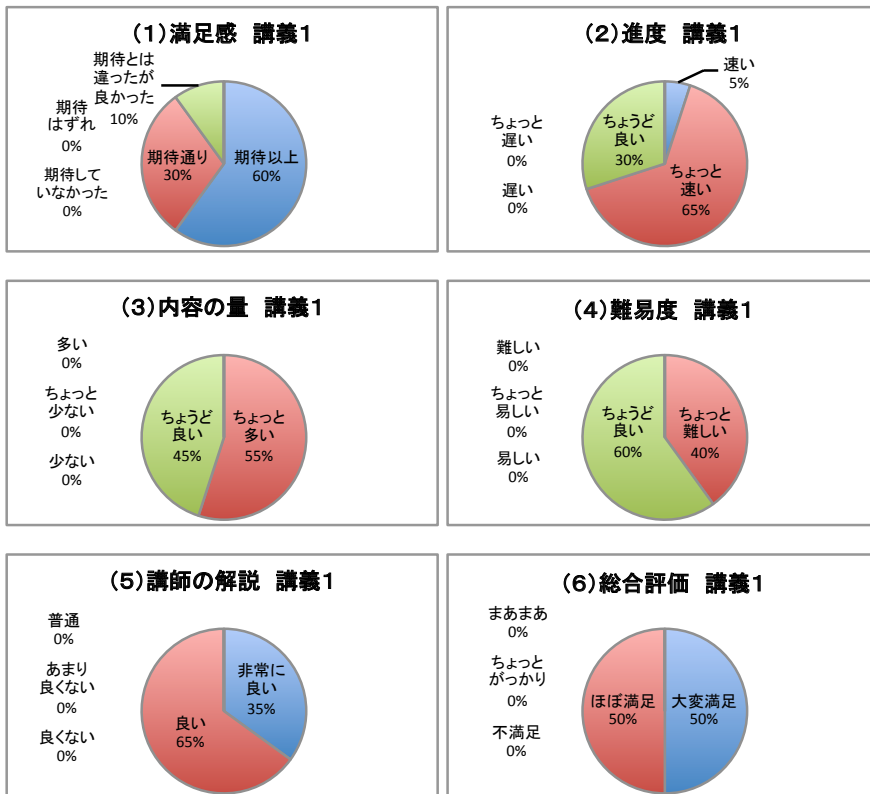
初日の講義では、医工学研究科 生体機械システム医工学講座 医用ナノシステム学分野 教授（工学研究科 機械機能創成専攻 兼任）の田中徹先生が、耳の構造・機能とそれを代行する人工内耳の普及、視覚系の構造・機能とそれを代行する人工網膜・人工視覚の研究、脳波の記録方法と Brain-Machine interface（BMI）による感覚の拡張についてお話ししました。

<開催風景>



<アンケート結果>

設問 1. 受講した科目について当てはまる選択肢にチェックしてください。（択一）



設問2. 受講した科目についてご意見をお聞かせ下さい。

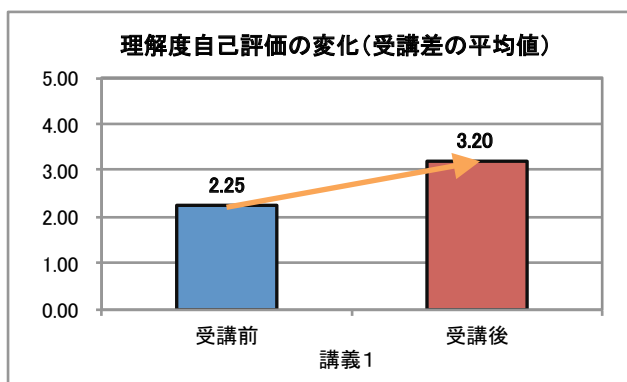
(1) 講義自体に点数をつけると100点満点で何点でしたか。 平均点：96.3点

(2) (1) で減点の理由があれば教えてください。

- ・動画やイラストが効果的に導入され、説明もわかりやすかったです。(100点)
- ・時間が足りなかったのが残念です。(90点)
- ・もっと時間を多くとって、詳しい話が聞きたかったです。(90点)
- ・講義時間と内容量。教えたこと、気持ちが伝わり、おもしろく興味深く聞かせていただきました。(90点)
- ・時間に追われてた感じが少し残念でした。(90点)
- ・盛り沢山でした。(90点)
- ・もう30分～1時間、お聞きしたかったです。(90点)
- ・これももう少し時間を長くできると良かった。(90点)
- ・イキオイのあるお話ぶりで、ひきこまれました。(100点)
- ・いくつか聞き取れない単語がありましたが、テキストで補えたので何とか分かりました。多分…。(95点)
- ・すごく納得がいった。(100点)

設問3. 受講した科目について、理解度の自己評価を教えてください。

- 5：ほぼ完全に理解していて、人を指導することができる。
- 4：実務に利用できる程度に理解している。
- 3：ある程度知識を有している。
(人に概説できる)
- 2：名称を聞いたことがあるという程度。
- 1：全く知識を有していない。



設問4. ご意見・ご要望・ご感想等があれば自由にご記入ください。

- ・ご説明がとても上手で、自分で授業をやる際にも参考にしたいと思いました。イラストや動画の挿入がとてもわかりやすかったです。
- ・とても興味深く受講できました。科学と人間生活でも話をふくらませられる内容も良かったです。時間はやはり2倍ぐらいあっても良かったと思いました
- ・眼や耳は「生物」でとりあつかう内容なので、非常に興味深かった。人工網膜や人工内耳の話は、情報が電気信号で伝わっていくことを理解させるのに役立ちそうだと思った。
- ・理学と工学とでもちがう(例えば、研究室の整理整頓や道具の扱いとか)ことは学生時代にはしていたが、工学理系(数学を使う)と医学とでは結果・測定データの解析、読み取り感じ方が異なることがわかった。
- ・色々質問したいことがありますが、時間がなくて残念でした。明後日(?)にチャンスがあるということで楽しみにしています。
- ・BMIの今後の進展が楽しみになりました。

- ・興味深いお話をありがとうございました。
- ・生物の授業で話したら、生徒の興味関心が高められそうな内容だったので大変役立つと思います。楽しかったです。
- ・学校のテキストで概説はできるが、モスキート音や耳の聴こえの詳しい内容をここまで授業していなかった。実際の人体のはたらきに触れて、補聴器の働きがどのようになっているか、各周波数と聴神経の関係に基づいて人工内耳装置の説明など授業でしかなかった。貴重な講義でした。人の視覚系の主要経路については、主交叉で片眼を損なった場合の視覚野の処理に興味を覚えた。ビスクが光を感じて光の電気信号を伝える作用があり、教科書で光電変換などは触れないが視物質や電位差があることなどまでふれられたらよりわかっている生徒の理解は深まると考えられる。生物の進化や科学と人間生活のネタとして紫外線の見え方（昆虫）や色の進化上の欠失（RGB）などは面白いと感じた。人工視覚と iPS と工学と再生医療、アプローチのちがいは中々おもしろいし、人工網膜システムの方により魅力を感じる生徒もいるだろう。感染症や画素数を考えて生活の質を落とさずに取り組むことやサッカー効果（眼球高速運動）まで考えあわせることをふまえて完全埋込型に人工網膜が改良しているところまで進んでいることは初めて知った。
- ・感覚器で刺激を受けとり、神経で伝えるということは高校でも教えることではあるが、伝えるために情報量をどのように電気信号に換えるのかということについて、こんなにも興味深いものなのかと意識や考え方を改めさせられる講義だった。その例として、耳の話は非常に分かりやすく、人工内耳の存在や仕組みは、私自身とても驚いた。そのために、生命現象を解き明かし、さらにそれを医学や工学の視点から応用・発展させることが必要で、全ての学問が関わり合って大きな進化が起こることを改めて感じた。モスキート音や点を見つめる（錯視）など、知識と経験が結びつく内容が盛り込まれており、講義や授業の進め方という点でも非常に参考になった。
- ・物理が専門で、特に波や振動の分野が好きなので、視細胞や蝸牛の構造を知って驚きました。人体について知り、新しい技術を創出するためには、物理の学習が役に立つことを生徒たちに伝えます。ありがとうございます。倫理のことは大きな課題だと思います。
- ・大変興味深い内容でした。人工内耳、人工視覚に関する最新技術や実用の現状について、もう少し時間があればさらに詳しくお聞きしたいと思いました。
- ・感覚について、教科書的な内容なのかと思っていたが、講義が進むにつれて内容に引き込まれていった。私自身生物についての知識が乏しかったせいもあるが、1つ1つ納得することができ、途中のおもしろ話（小ネタ）もよかった。年を取っていくと耳が聞こえなくなる原理とモスキート音の関係による教室内でのヒソヒソ話になる展開は実際にやってそうで少し怖く感じた。なぜならば、実際の年齢よりも聞こえる幅が狭かったからだ。良くなることはないと言われていたので現状を維持していきたい。人工医療機器は生体のしくみをしっかり理解していないと応用ができないことも改めて感じた。それぞれのプロが融合または分野をしっかり理解していかないと実用性のあるものが作れないんだなと思った。また、脳内誘発電位波形比較のグラフを見たときの、専門性の違いで“合致している”と見るか“同調していない”と見るか異なるのがおもしろかった。私は後者だった。確かに、最低値のへこみの位置はほぼ同じだが、波形が同じとは感じられなかった。これから、多くの技術が発展していくだろうが、技術先行だけの世界にならないように私は願っている。（あと、錯視がよく見えなかったのは、座席の位置も関係ありますか？斜めから見てもヘビがぐるぐるって見えなくてはいけないのでしょうか。どうでもいいことなのですが…少し不安になってしまったので。）

実習 1	「基本操作練習」
講師 TA	沼山 恵子 准教授 (医工学研究科)・鹿毛 あずさ 特任助教 (工学研究科) 武田 航 (医工学研究科 M2)・沼山 瑞樹 (工学部 B2)
日時	8月17日 (水) 16:50~18:15
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 1階 医工学実習室 (実験室)

白衣を着用して実験室に移動し、実習ガイダンスを行ってから、マイクロピペッターを用いて μL 単位の液量を無菌的に正確に量り取る分子生物学実験の基本操作を練習しました。

<開催風景>



マイクロテストチューブの取り出し方



電子天秤で空のチューブの重さを量る



マイクロピペッターのダイヤルを合わせる



慎重に溶液を分取



マイクロテストチューブに分注



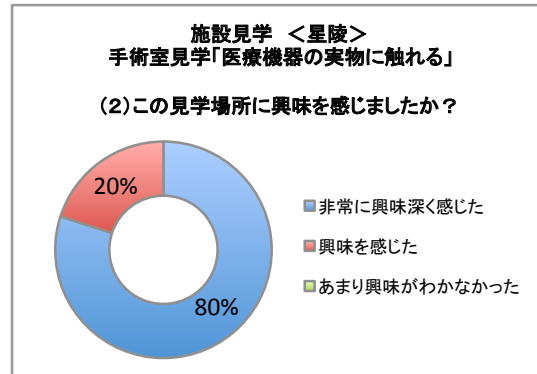
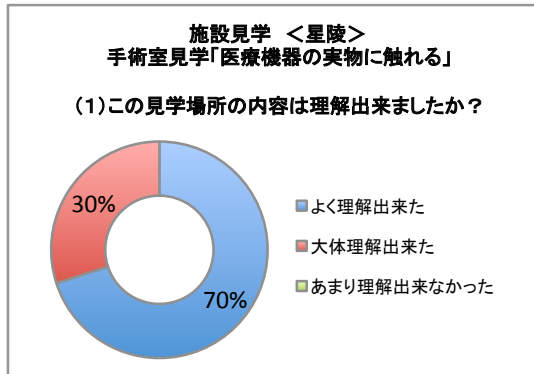
二人一組で確認しながら作業

手術室見学 「医療機器の実物に触れる」	
担当者	鎌倉 慎治 教授・清水 一夫 特任教授（医工学研究科）
日時	8月17日（水）18:15～19:10
場所	星陵キャンパス 医工学実験棟 1階 医工学実習室（手術室・画像解析室）
見学内容	<p>1. 医療機器や手術器具に触れてみよう（画像解析室）</p> <p>実際の医療現場で使用されている内視鏡外科手術用の鉗子（かんし）類、トロッカー（カメラや鉗子を挿入するためのポート）や、鋼製小物と呼ばれる鑷子（せっし：ピンセットのこと）・剪刀（せんとう：ハサミのこと）・持針器・各種鉗子類などの手術器具を手にとって見てみましょう。これらの器具や装置などの医療機器は、我が国では医薬品、医薬部外品、化粧品などと同じ「医薬品医療機器等法（薬機法）」という法律で規制されています。</p> <p>画像解析室には、核磁気共鳴現象を利用して生体内の情報を可視化する小動物用 MRI システムや、生体組織の凍結切片を作製するクライオスタット、各種顕微鏡が設置されていますので、あわせてご覧いただきます。</p> <p>2. 全身麻酔・内視鏡手術を行う手術室を見学（手術室）</p> <p>動物の解剖や手術、生理学実習を行うための部屋で、ヒトの臨床で用いられているのとはほぼ同じ設備が揃っています。ストレッチャー、手術台、无影灯、全身麻酔器（人工呼吸器・吸入麻酔薬の気化器）、輸液ポンプ、シリンジポンプ、内視鏡下外科手術システム（腹腔・胸腔ビデオスコープ、ビデオシステムセンタ、高輝度光源装置、高速気腹装置、安定化電源）、電気メス（高周波焼灼装置）、超音波切開凝固装置、超音波肝切除装置、吸引器、生体情報モニタリングシステム（心電図、酸素飽和度、直腸温、動脈圧のリアルタイム計測）、手術用顕微鏡などを備えています。</p> <p>この手術室では、主に工学系の出身者・社会人技術者を対象として、生体の構造と機能を理解するためにウサギを用いた生理・解剖実習を、医療機器開発に活かすためにブタを用いた外科治療実習を行っています。そのため、大きなディスプレイなどの実習用の映像と音声の共有・記録システムも設置されています。</p>

<開催風景>



<アンケート結果>

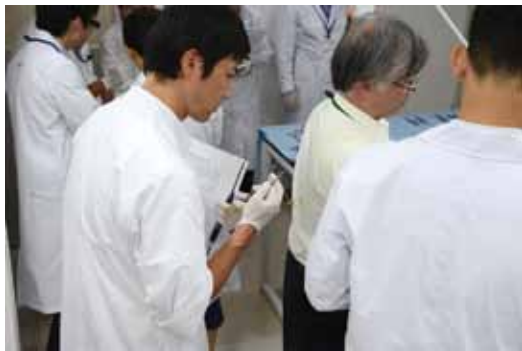


(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

- ・大変興味深く見学させて頂きました。実物が目の前にあるということでイメージがとてもしやすかったです。様々な場所にテロップを貼って頂き、準備を沢山してもらえて、今日を迎え大変恐縮です。有難うございました。
- ・テレビの手術シーンで用具の言葉はよく聞きますが、実物を見ることができて良かったです。それぞれの器具の用途によって細かなところに違いがあるのに感心しました。
- ・初めて見る器具が多く有意義でした。実際に使っているところを見たいなと思いました。手にとって器具に触れたのはよかったです。
- ・医療関係のドラマを見て、撮影秘話などで知ったこともあるが（使用器具、臓器のレプリカ等）、実物を見るのとではちがうと思った。
- ・テレビでしか見たことのないものに触れることができ楽しかったです。また各器具の工夫点などは実際に触れてみてわかることも多かったです。
- ・とても参考になりました！！普段知らないことばかりでした。整理整頓がすごく大切と思いました。
- ・もう少し時間が欲しかった。
- ・普段手にすることもできない器具を見て、その役割が個性的で感心すると同時に、医工学の幅の広さを感じました。
- ・実物に触ることができたため、意味や違いを十分に感じる事ができた。日頃なかなか触れることができない物でもあり、貴重な体験であった。ぜひ生徒にも見せたいと思う。
- ・まだ手術を受けたことはありませんが、年々体力の低下と病気対策、健康維持についての意識が高まってきており、とても身近に感じ、ずっと理解できました。ありがとうございます。
- ・実際の動物実験や手術の様子も見学できれば更に良いとは思いますが、とても興味深いお話が聞けて有意義でした。
- ・手術に使う器具について全く無知であったが、実際に使っておられる先生に、非常に理にかなうつくりになっていることを紹介していただき、興味深く、勉強になりました。
- ・たくさんの医療機器があり、理解しきれなかったが、どれもよく考えられて安全性を重視しているのがよくわかった。それでも事故がおきるのだから難しいなあとと思った。
- ・手術室や手術道具を見る機会はなかなかないので、貴重な体験ができた。特に、手術道具は用途によって精密につくられており、少しの工夫で十分な効力の得られるものであったので感心した。
- ・手術用の器具に実際手を触れて、理にかなったつくりに驚きました。手術室は安全な手術のために色を用いて、まちがいや精密さが工夫されているのがよくわかりました。キャリア教育の時に生徒に話をしやれるかもしれません。自分が生徒になった感覚で新鮮な驚きがありました。ありがとうございます。
- ・手術室の見学や医療機器の実物を見る機会というのはなかなかできない経験であり、さらに実物に触れることでそれぞれの機器に様々な工夫がされていることが初めて分かった。用途に応じての工夫、安全を守るための工夫が凝らされていると強く感じた。また、ガーゼの枚数、手術針の本数の間違いが起こらないようになど、失敗から改善を重ね、より安全でより良いものを求める姿勢が我々の医療につなが

っていると改めて強く感じた。実際に見る・触れるということが、これほどまでに好奇心を揺さぶるか
と初心に返ることができた。また、医療に進む者はもちろん、「なぜ？」と疑問を持てるかということが、
変化やより良いものへ改善するうえで非常に重要だと感じた。

- ・現場に触れることができることはとても貴重でした。医療機器には様々な工夫がされており、理にかな
っているものだと実感できました。
- ・ガス（ボンベの色、ホースの色、接続部の形など）や手術器具の随所に、ヒューマンエラーを防ぐ工夫
がなされていると知り、感動しました。ありがとうございました。
- ・すごく興味深く見学させていただきました。貴重な体験となりました。ありがとうございました。
- ・普段見ることのできないものを、見たり触ったりすることができ、たいへん良かった。1つ1つの器具
の意味や用途など丁寧に説明していただいたので、理解が深まった。ただ、手術の光景をイメージする
と、グロイ内容が苦手な私としては少し気持ちが悪くなってしまったので、自分をもう少し強くしなく
てはいけないとも感じた。医療機器はどんなことがあっても間違いないように設計されていて、安全を
十分に確保されていることがわかり、改めてすごいなと思った。大型動物も人間の手術もほぼ変わらな
い、1つのピースでできているものをあつかう大変さがわかったような気がした。



受講者交流会	
日時	8月17日(水) 19:15~20:45
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 2階 医工学共同講義室

合宿初日の夜は、受講者同士の親睦を深めるため、立食形式で夕食を囲む交流会を実施しました。ビールで乾杯し会話が盛り上がる中、お互いを知るきっかけとして全員に自己紹介していただく「1分間スピーチ」を、実習に関する事前調査結果等を元に組み分けした受講番号順に前半・後半10名ずつに分けて行いました。会場内は和やかな雰囲気での終始し、あっという間に1時間半が経ってしまい、(山口先生が関わる飲み会では恒例の)万歳三唱で締めました。散会後は宿泊先のホテルグリーンラインへ徒歩で移動していただきました。

<開催風景>





講義2	「スポーツの科学」
講師	永富 良一 教授（医工学研究科／医学系研究科）
日時	8月18日（木）8:50～9:50
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 2階 医工学共同講義室

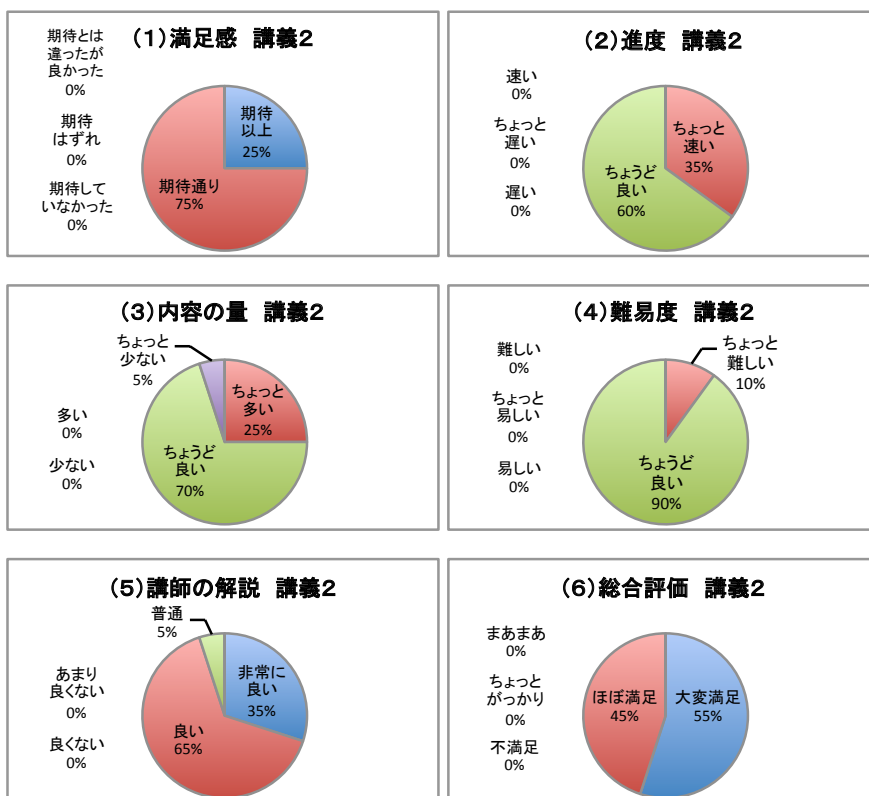
2日目の講義は、医工学研究科副研究科長で 社会医工学講座 健康維持増進医工学分野 教授（医学系研究科 障害科学専攻 運動学分野 兼任）の永富良一先生が、筋力トレーニングの効果と細胞レベルで生じる科学的な現象について解説しました。

<開催風景>



<アンケート結果>

設問 1. 受講した科目について当てはまる選択肢にチェックしてください。（択一）



設問2. 受講した科目についてご意見をお聞かせ下さい。

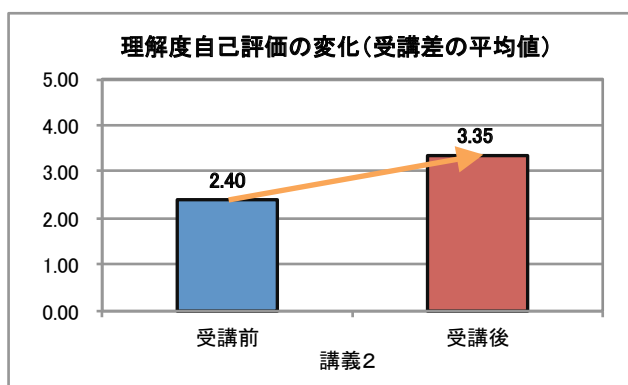
(1) 講義自体に点数をつけると100点満点で何点でしたか。 平均点：96.3点

(2) (1) で減点の理由があれば教えてください。

- ・時間が短いと思いました。(90点)
- ・最大負荷というのが少しイメージしにくかったです。(90点)
- ・もう30分お話を聞きたい。(90点)
- ・講義はとてもためになると思います。懇親会でお話しできず残念でした。(100点)

設問3. 受講した科目について、理解度の自己評価を教えてください。

- 5：ほぼ完全に理解していて、人を指導することができる。
4：実務に利用できる程度に理解している。
3：ある程度知識を有している。
(人に概説できる)
2：名称を聞いたことがあるという程度。
1：全く知識を有していない。



設問4. ご意見・ご要望・ご感想等があれば自由にご記入ください。

- ・とても興味深く聴かせて頂きました。細胞レベルでの筋肉の回復については新鮮に感じました。普段の部活動現場に応用できることが多かったのがよかったと思います。
- ・もっと沢山ききたいと思いました。
- ・運動部をもっている事もあり非常に興味深かったです。筋肉痛や修復のメカニズムがよくわかりました。
- ・「たくさん食べて、たくさん負荷」最近の子どもたちの体格が小さくなったように思う。スポーツをする子が少ない。食べると太る、太るといじめられる。大人のメタボCMの影響なのか、食べる量が少ないような気がする。
- ・野球部の顧問をしており、自身もスポーツ障害で今でも辛い思いをしているので非常に興味深い内容でした。永富先生の講義・実習を一番楽しみにしておりましたので、是非色々伺いたいと思っておりますのでよろしくお願いします。
- ・筋力トレーニング・筋肉の再生・肉ばなれ等、大変興味のあるお話しでした。
- ・大変興味深いお話しでした。具体例など身近でわかりやすかったです。知らないことが多く目からウロコが落ちる内容ですが、説得力があって勉強になりました。ありがとうございます。
- ・衛星細胞など知らなかったことも学べたので有意義でした。生徒にもトレーニングによる筋組織の変化について話したいと思います。
- ・筋肉痛や、足がつるなどの自覚症状について、一歩具体的なイメージを持つことができたように思います。様々なメソッドが次々と紹介されていますが、5年たてばもう古いと言える位、新たな情報を取り入れていく必要があるのだと知りました。
- ・トレーニング・コンディショニングを生物学的に考えていく際、スポーツ障害の一つとして体罰・暴言のある部活の指導下で体をこわすリスクがあるところを挙げ、負荷(重力下)と少ないエネルギーのバランスを考慮して行っていることを知った。高齢者や虚弱者にはとくに必要だが、肥満等に気をつけて実現するのに、スポーツのスキル向上を考えていく視点を教えていただいた。今日は筋力トレーニングを

根本として考えるとこころであって、筋が肥大するリスクと不使用による社会的老化のかねあいを教えていただいた。どういったトレーニングが種目に必要かが大切で、その他の体の部分の劣化も考えねばならない、筋繊維が多核で細胞内に偏在している。隣接する核の場合、1つがサテライトである事は今まで知らず、授業でテキスト通りに教えるだけでなく、衛星細胞の筋損傷の場合、再生機構にかかわっている事をあわせて紹介できるので有難かった。培養筋細胞の実験は2weeksかかるそうだが、ちょっとやってみたかった。筋損傷は5%はいかず、1~2%がこわれ再生され強くなることを知ったが、これら人体の実験は生徒もやりたがるだろうなあと思う。また超回復後の負荷のかけ方はスポーツをやる子は知りたがると思う。衛星細胞の事を知らないと筋力向上できないことはわかった。つまり炎症等による痛みはやわらげても、炎症をとめてしまうのはマズイのだとは全く知らなかった。遅筋は脂肪を消費しているのは不思議な気分になった。カロリー制限は疲労や筋力の回復を送らせる事も知っておもしろかった。

- ・スポーツトレーニングにおいて、感覚的、一般的に言われている内容も、しっかりとしたデータや知見を元に論理的に考えることがトレーニングの効果につながるだけでなく、トレーニングを行う者(生徒)もそのトレーニングの意味や効果を理解することにつながり、意識性の向上につながると感じました。細胞レベル、分子レベルから深く生物の体や運動について理解するという基礎研究の必要性と、それをスポーツトレーニングや高齢者などの能力向上に繋げるというイノベーションの重要性を強く感じました。文武両道を目指す生徒にとって、学問と部活動とが強く関連付けられるため、どちらの意識も高めることができ、効果が上がると感じました。深く追求することに加え、幅広い視点を持つことが科学に対する興味を引き出し、より発展的な考えにつながると感じ、我々教員がまずそのような姿勢をきちんと生徒に見せてあげることが重要だと思いました。トレッドミルでも貴重な経験をさせて頂き、ありがとうございました。
- ・個々にトレーニングメニューをつくる必要があると、とても良く分かりました。ありがとうございました。
- ・効率的かつ実用的な筋力トレーニングの在り方についての理解が深まりました。筋肉への負荷のかけ方や栄養面からの筋組織の向上に関する内容は非常に興味深く、関心をもって聞かせていただきました。高校生が知りたい知識も多く勉強させていただいたので、高校でも生徒に話をして興味づけをしたいと思います。
- ・トレーニングは様々あり、体力維持のためにやらなくてはいけないと日々思っていた。その中でも筋トレは身近なものであり、一番やりやすい。その効果はよくわかっていなかった私にとって最高の講義であった。やはり、“なぜ”が“わかった”になると筋トレをする意味がわかり続けられるような気がする…はて、続くかは今後に期待。どのようなトレーニングが効果的か具体的に話しがあると余計ヤル気になったかもしれないが、講義中にあったように目的に応じたものがあるので、難しかったのだろうか。トレーニング効果を得るためには継続するだけではないことを初めて知った。休憩を取って筋繊維を回復、修復していかなければ強固なものにならないということで、今後部活動顧問になった時には、この知識を活用していきたい。ありがとうございました。

実習 2	「自分のゲノム DNA を PCR で増やそう」
講師 TA	沼山 恵子 准教授 (医工学研究科)・鹿毛 あずさ 特任助教 (工学研究科) 高田 拓明 (医学系研究科 D1)・長名 シオン (医学系研究科 D1) 武田 航 (医工学研究科 M2)
日時	8月18日 (木) 10:00~12:15
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 1階 医工学実習室 (実験室)

各自の口腔内粘膜上皮細胞とインスタジンマトリクスを混合・加熱し、上清に含まれるゲノム DNA を鋳型に、アルコール代謝に関わるアセトアルデヒド脱水素酵素 2 (*ALDH2*) 遺伝子の一部を増幅する 3 組のプライマーを用いてポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) を行いました。

<開催風景>



パルテックスミキサーで細胞を懸濁



DNA の構造と PCR の原理を解説



遠心分離機にセット



ゲノムを含む上清だけを分取



3 つの反応系にそれぞれ添加



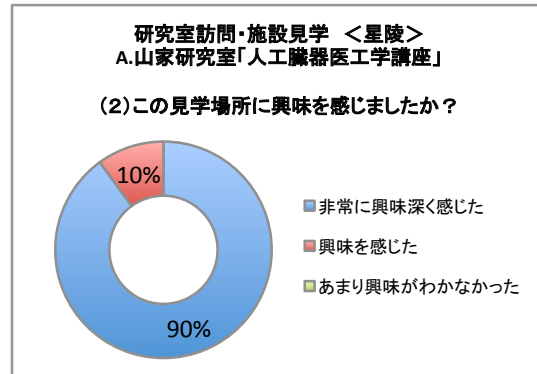
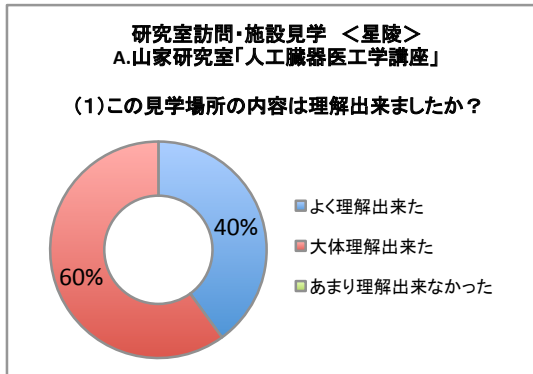
サーマルサイクラーにセットして反応開始

A	山家研究室 [人工臓器医工学講座]
代表者 引率	山家 智之 教授 池田 純平 (医工学研究科 M2)
日時	8月18日(木) 13:20~14:30
場所	星陵キャンパス 加齢医学研究所 スマートエイジング棟 5階
研究内容	<p>頭のとっぺんからお尻まで。全身のありとあらゆる人工内臓を具現化</p> <p>原理的には身体のあらゆる臓器は機械化が可能であるといわれています。そういう意味では、ひとつの臓器が病魔に冒されただけで、命を落としてしまうのはあまりにも残念です。本研究講座は、人工心臓、人工心筋、人工食道、人工括約筋、てんかん制御装置等々、さまざまな人工臓器の開発研究を通じて、人類の健康と福祉に貢献していきます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 人工心臓、人工心筋 2. 人工食道 3. 人工括約筋 4. てんかん制御装置

<開催風景>



<アンケート結果>



(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

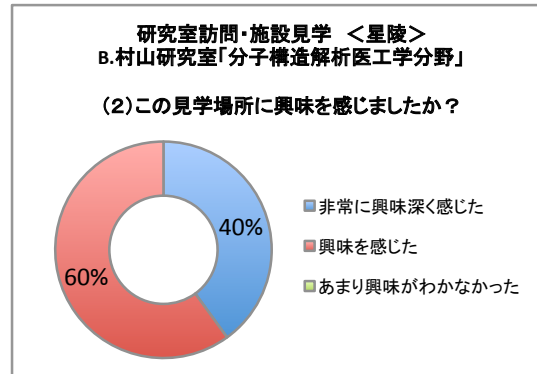
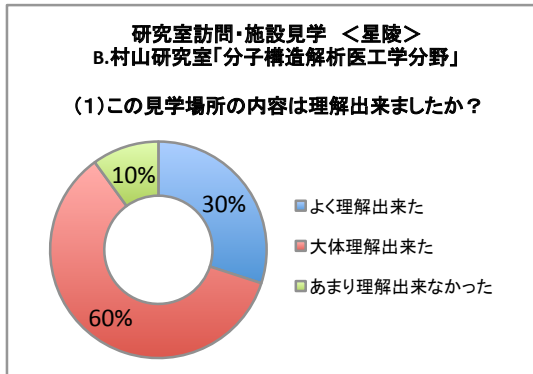
- ・シンプルながらも効率的につくられている人体のパーツの再現性の難しさと、同時に可能性についても感じられ、興味深く見学させて頂きました。
- ・進歩のしかたから現在の状況まで興味深く見学できました。
- ・短い時間の中で、主に人工心臓についてお話をしていただき、実物にも触れることもでき、先生の熱意も伝わってきてとても興味がわきました。
- ・本物を見たことがなかったので、新鮮でした。
- ・人工心臓の開発について、ゆっくりとお話をうかがいたいと思いました。ぜひ生徒に話を聞かせたいです。
- ・1時間くらい時間があると良かった。
- ・医学分野の研究室にはじめて訪れ、すべてが新鮮でした。また、より実用的な分野で、よりよい方向に進展してほしいと思いました。
- ・人工心臓の開発の歴史についてお話を聞き、実物が見られてよかった。以前は予想以上に大型だったことに驚いた。
- ・山家先生の熱い思いが伝わってきました。町工場のようなラボだと感じました。

B	村山研究室 [分子構造解析医工学分野]
代表者 引率	村山 和隆 准教授 沼山 瑞樹 (工学部 B2)
日時	8月18日 (木) 13:20~14:30
場所	星陵キャンパス 医学部 6号館 3階
研究内容	<p>生体機能の解明に向けた超分子複合体の多角的立体構造解析</p> <p>遺伝子産物としてタンパク質はさまざまな生命現象を担っており、疾病の解明においても重要な鍵となるものです。タンパク質の機能はその立体構造と大きな関わりがあり、タンパク質の立体構造の解明はその機能の解明にとっても本質的重要性をもちます。我々はタンパク質に代表される生体分子の機能を X線結晶構造解析、質量分析、分子分光法などを用いて、その立体構造から理解することを目指しています。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. X線結晶構造解析による生体高分子の詳細な立体構造の解明 2. マルチドメインタンパク質の全体構造の研究 3. 天然変性タンパク質も含めたタンパク質立体構造解析における効果的・効率的手法の開発

<開催風景>



<アンケート結果>



(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

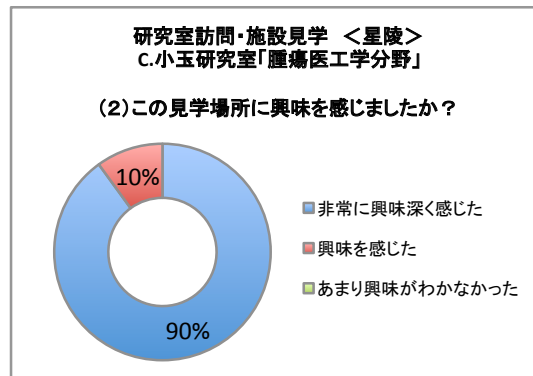
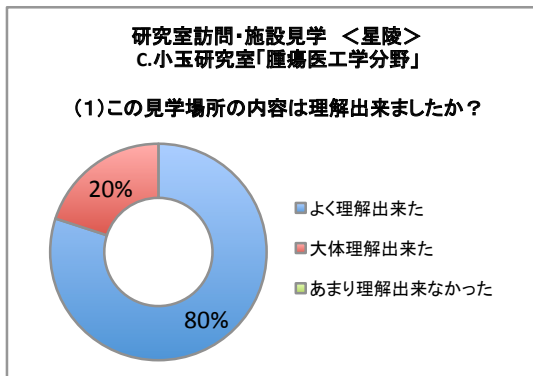
- ・教科書等で見る、タンパク結晶化、X線解析等、説明して頂き面白く見学させて頂きました。とても面白かったです。
- ・とても楽しそうに話しをされている先生が良かった。研究にプライドを持てるというのは素晴らしいことだと思う。
- ・タンパク質の立体構造は「生物」の教科書にもでてくる内容で、実際に分析装置を見せていただき、興味深かったです。大腸菌にタンパク質をつくらせるというのも教科書で見たことしかなかったので、実際に現場で見ることができよかったです。
- ・大学時代にやっていたことに近かったので、それぞれの機器がなつかしく、再び研究活動をしたいなど感じさせてもらいました。
- ・構造解析の結果について、もうすこし見たいと思いました。
- ・研究内容はもちろんですが、施設がきれいで設備が充実していることも驚きました。知らない世界（環境）を知ることができました。
- ・タンパク質分子の結晶を初めて見たのでとても良い機会になった。医工学の重要性についてなるほどと思えるお話だった。
- ・発現から生成、結晶化、解析までが1つのフロアでできる環境は素晴らしいと思いました！

C	小玉研究室 [腫瘍医工学分野]
代表者 引率	小玉 哲也 教授・堀江 佐知子 特任助教 菊池 凌平 (工学部 B4)
日時	8月18日 (木) 15:10~16:20
場所	星陵キャンパス 歯学部 臨床研究棟 3階
研究内容	<p>リンパ節転移の早期診断・治療法に関する前臨床試験</p> <p>がん患者の死亡の90%は転移に起因します。したがって、転移の超早期な診断・治療法の開発が急務です。本分野においては、多くのがんで観察されるリンパ節転移の超早期な診断・治療システムの開発を目的としています。生体発光イメージング法、造影超音波イメージング法、マイクロCT、マイクロMRIなどの複数の高感度・高精度のイメージング法を駆使して、前臨床研究をおこない、臨床への応用を目指します。研究項目は以下の三つです。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. リンパ節介在性血行転移に関する研究 2. リンパ行性ドラッグデリバリーシステム (DDS) に関する研究 3. 遠隔部位におけるリンパ節郭清後の腫瘍細胞の活性化メカニズムに関する研究

<開催風景>



<アンケート結果>

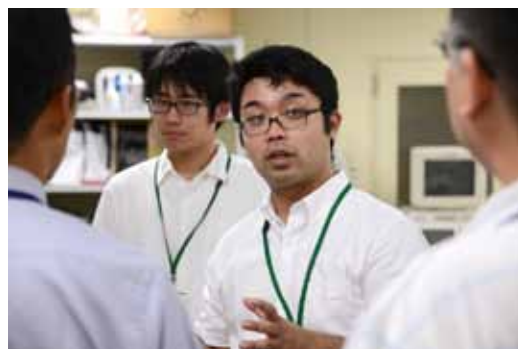


(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

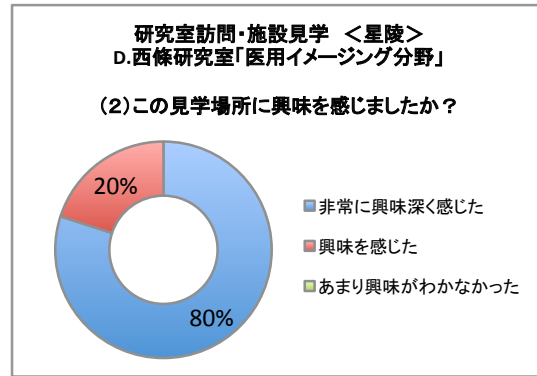
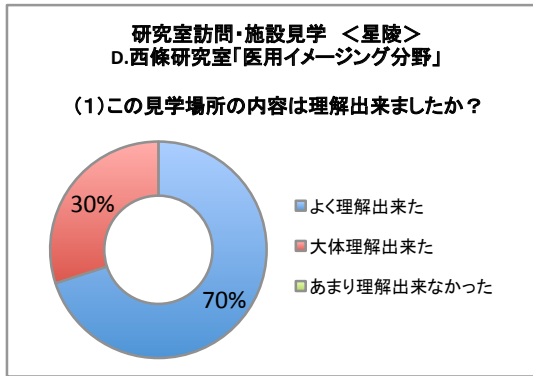
- ・とても専門的最先端分野でおもしろかったです。リンパ節に直接薬剤をいれて、がんを治療するという発想がすばらしい。早く、がん患者さんのために実用化して下さい。
- ・がんのリンパ節への転移について、画期的な研究をされていると感じた。医療現場への実用化までに達成されたならば、がん治療にとって大きな結果になると思う。
- ・マウスを用いてリンパ節の投薬結果を目の前で見せていただけて、貴重な経験でした。若い先生方のご活躍や女性研究職のあり方や英語の重要性も
- ・リンパ管を通して薬剤を効かせること、非常に興味深く、これからガンの治療に大きな変化を与えるものだと思います。20年かけたマウスや研究内容にも強く感銘を受けましたが、4年生の学生の教育にも驚かされました。ぜひ、そのようなことも伺ってみたいです。ありがとうございました。
- ・立派な設備と成果に驚きました。ありがとうございました。
- ・ガン細胞のリンパ節転移は医療の中でも治療法の確立が望まれるテーマでもあり、興味深く研修させていただきました。興味づけとして高校生にも内容を還元したいと思います。
- ・生ねずみの実験を初めて見る事ができた。話にはよく聞いていたが、実際に生で見ると様子がよくわかった。乳ガンの早期発見には必要な研究なので、ぜひシステム開発を早期にして欲しい。
- ・感銘を受けました。

D	西條研究室 [医用イメージング分野]
代表者 引率	西條 芳文 教授・長岡 亮 特任助教 石川 広大 (医工学研究科 M1)
日時	8月18日(木) 15:10~16:20
場所	星陵キャンパス 加齢医学研究所 実験研究棟 2階
研究内容	<p>先進的データ収集・解析による生体組織のイメージング</p> <p>本研究分野では、主に心血管系組織の三次元イメージング、高精度自動組織診断、血液の流れの解析などを、超音波や CT (コンピュータ断層法)、MRI (磁気共鳴画像) などのデータを用い、独自の信号解析・画像解析を行うことで実現しています。また、高周波数の超音波でナノレベルの解像度を実現した超音波顕微鏡の開発により、心血管系以外にも、腎臓、肝臓、前立腺、腱、軟骨、骨、歯など身体の中のさまざまな組織や生きた細胞のイメージングを実現し、各種病態をバイオメカニクスの視点から解析しています。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 心血管系組織の三次元イメージングおよび高精度自動診断 2. 心血管系の血液の流れの解析 3. 高分解能生体イメージングのための超音波顕微鏡の開発

<開催風景>



<アンケート結果>

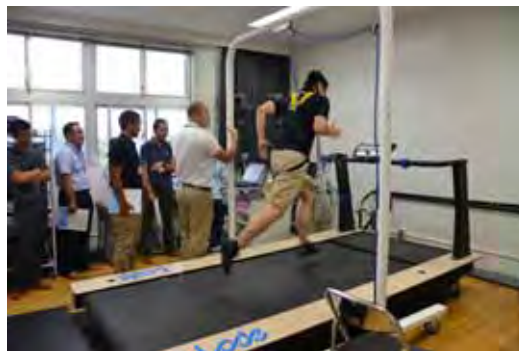
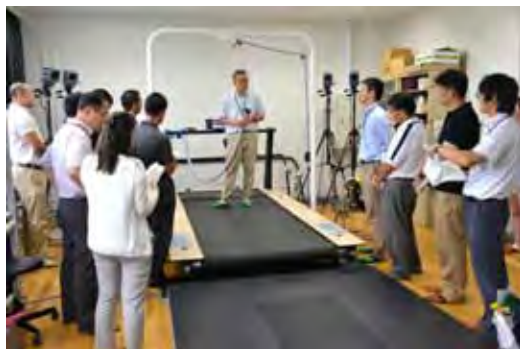


(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

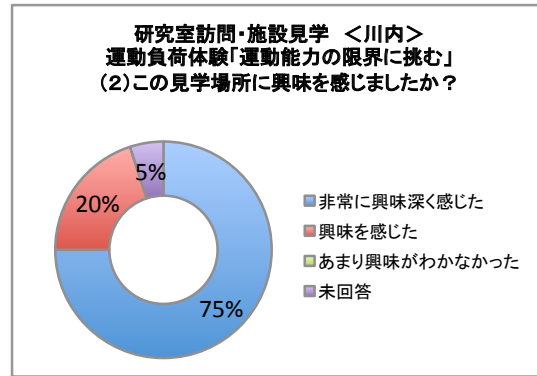
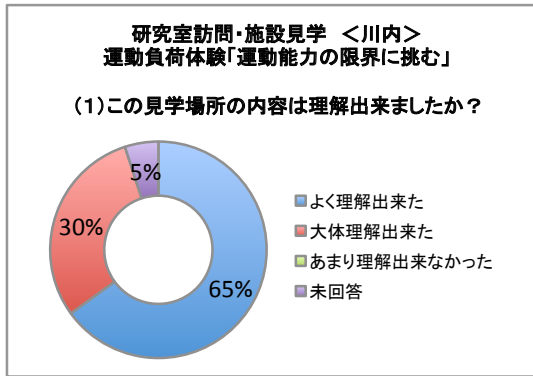
- ・レーザーと超音波をつかった顕微鏡という発想が新鮮でした。実用化させて下さい。
- ・超音波診断については知っていたが、光レーザーによる超音波感知技術については知らなかった。勉強になった。
- ・実際に画像を見たり、演示がなくて少し残念でしたが、たくさんの質問に答えていただきありがとうございました。
- ・超音波顕微鏡という最新の研究機器を見せて頂き、これからさらに活用される場が広がっていくのだと感じました。3Dで把握できることは手術などにも役立つことで利用されているのだと分かり、生物の体を知るために、知るための機械の発展も欠かせないのだと改めて感じました。
- ・とても素晴らしい技術だと思います。もっとピーアールに力を入れられるとよいのに…と思いました。(成果物の写真の1枚1枚をもっと大きくパネル等にされるとか…)
- ・光超音波の技術は初見であり、知らない内容も多く、良い学びとなりました。超音波の有効性や可能性について、高校生にも話したいと思います。
- ・超音波での顕微鏡があることは初めて知った。光を当てることで画像化するメカニズムも納得することができた。特異的なものだけ可視化する技術は美容にも応用できるということなので、安価に使えるように開発してもらいたい。
- ・工学の有用性を感じました！

施設見学・運動負荷体験「運動能力の限界に挑む」	
担当者	永富 良一 教授（医工学研究科 健康維持増進医工学分野） 崔 宇飛（医工学研究科 産学官連携研究員） 池田 悠理（医学系研究科 M2）・王 一帆（医学系研究科 M1）
日時	8月18日（木）13:30～16:10
場所	川内キャンパス 川内体育館2階 トレッドミル室
見学内容	<p>スポーツや日常生活にはさまざまな体の「動き」があります。その質や量を高めることが成功や健康につながります。一方「動き」の質や量が低下していくと、自立した生活が困難になります。当分野ではさまざまな医工学的技術を駆使して「動き」の評価とその質の向上と低下に関わるメカニズムを追求しています。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 骨格筋における損傷からの回復のメカニズムと回復効率に関連する要因の解明 2. 筋肉減少症（サルコペニア）の原因と対策 3. 身体活動・体力と健康障害 4. 効率的な動作とその評価

<開催風景>



<アンケート結果>



(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

- ・とても面白かったです。運動中の代謝を定量的に測定し、実際の状態と照らして確認でき、新鮮でした。
- ・もう少し時間が欲しいと思いました。
- ・非常に高価な設備を見せていただき、実際に使っているところも見れたのでよかったです。様々なお話も聞かせていただき、もう少し時間があればいいなと思いました。
- ・スポーツ科学の講義のあとでもあり、興味深く見学できました。
- ・ありがとうございます！
- ・医工学のスケールの大きさを改めて感じました。
- ・なかなか見ることができない施設を見る良い機会であった。
- ・オリンピックもあって、とても興味深かったです。一つ一ついろいろと考えられていることにとても感心し、高校の部活についても考えさせられました。
- ・自分が感じていた限界 ≠ 科学的な限界 であることが分かり、興味深いと感じました。
- ・体験者になりましたが、限界まで走れず、失礼しました。
- ・呼吸によるCO₂濃度を測定することにより、運動機能を評価できることは大変興味深い。機具が高価であるため、学校現場での実現は難しいが…。
- ・被験者が身近な人で、そのデータで負荷について考えることができ興味深かった。先生方、お疲れ様でした。スポーツの崇高な精神性もデータで見るとよくわかりますね。見学も含め全身体験したかったかも…一度だけ少し…と思います。
- ・東北大学の体育館でバスケットボールをしていましたが、初めてトレッドミル室に入りました。アスリートとしてトレーニングに利用するだけでなく、深く考えることで高校理科の様々な内容を複合的に理解できるのだと感じました。もう一度鍛え直してから挑戦したいです。
- ・データの見方について、もっと詳しく伺いたかったです。走る方はお2人にして、モニターをもっと大きいものにも投影して、リアルタイムに解説されるという形をとっていただけると尚よいのではないかと感じました。
- ・実際に体験をさせていただきました。非常に楽しい研修でした。
- ・負荷試験をしている人は非常に大変そうであった。ただ、1人にかかる時間が長くて、体験しない人にとっては時間を持てあましていた感じがした。

星陵・川内キャンパスの研究室訪問・施設見学全体を通して、ご意見・ご要望・ご感想等があればどうぞ。

- ・大変興味深いお話ありがとうございました。特に「運動負荷」に関しては、精神的な部分がどう数値に影響するのか（メンタルトレーニング等）との関連性も気になりました。
- ・ていねいに説明して下さい、かつ、先生方が楽しそうに説明されているのが印象的でした。盛り沢山で嬉しいのですが、もう少し時間があればと思いました。
- ・CとDの研究室もみてみたかったです。
- ・質問をする時間や学生さんと話す場があるとより良いと思います。（時間の都合もあると思いますが…）
- ・大変よい勉強になりました！
- ・貴重な機会を与えていただきありがとうございました。
- ・“医工学”と聞いて、何それ???という感じでしたが、少しばかりイメージが湧いたような気がします。確かに必要な、需要のある領域であると思います。
- ・研究現場に直接行って、担当者から直接話が聞ける貴重な機会、どうもありがとうございました。
- ・東北大学の施設や、現場に活かすための日々のご研究の努力を垣間見ることができ、貴重な体験でした。先生方や学生の先生方ありがとうございました。
- ・どの研究室も施設も非常に興味深く、生徒に伝えたいと強く思うものでした。短い時間ではありましたが、とても充実した時間を過ごすことができました。
- ・皆さま、お忙しい中対応して下さい、ありがとうございました。工学部に進もうとしている物理選択者に、いろいろな選択肢がその先にあることを紹介していきたいと思います。
- ・初めて見るものや知識を得ることができた。施設もキレイで研究する環境が整っていると感じた。また、教員も学生も自分たちの研究に対する熱意が感じられて、職場に戻ったときに生徒にきちんと伝えなければいけないという使命感も生まれた。医工学という分野が幅広いなと感じたのは、小玉研の引率係の菊池くんと話をしていたときだ。小玉研究室が歯学部にあるのに、リンパ節転移の研究をしている（医学部?）、そこの学生である菊池くんは工学部の学生!!繋がりが私の中で非常に驚いた。1つ1つが単独の学問ではないことをここで改めて理解したような気がします。この経験を今後しっかりと生かしていきたい。



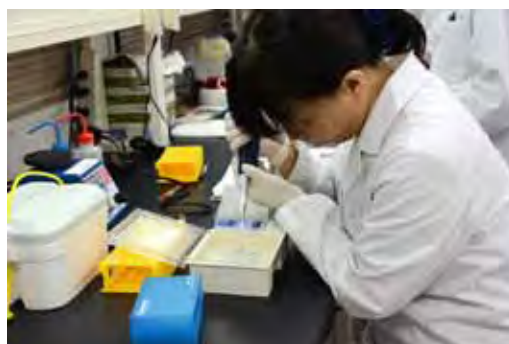
実習 3	「あなたの遺伝子はお酒に強い？」
講師 TA	沼山 恵子 准教授 (医工学研究科)・鹿毛 あずさ 特任助教 (工学研究科) 高田 拓明 (医学系研究科 D1)・長名 シオン (医学系研究科 D1) 武田 航 (医工学研究科 M2)
日時	8月18日(木) 16:40~19:20
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 1階 医工学実習室 (実験室)

実習 2 の PCR 産物をアガロースゲル電気泳動で分離し、DNA のバンドパターンから *ALDH2* 遺伝子型の判定を行いました。塩基配列決定用の PCR 産物を酵素処理し、4 色蛍光標識ジデオキシヌクレオチドを用いてサイクルシーケンス反応を行いました。

<開催風景>



電気泳動槽に泳動バッファーを注ぐ



アガロースゲルのウェルにサンプルを注入



UV を照射して DNA のバンドを写真撮影



LED トランスイルミネータ上でも確認



塩基配列決定用 PCR 産物の酵素処理



サイクルシーケンス反応開始

講師・研究者との懇親会	
日時	8月18日(木) 19:25~20:45
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 2階 医工学共同講義室

合宿2日目の夜は、SLCの担当講師や医工学関連の研究者との交流の機会として、立食形式の夕食を兼ねた懇親会を開催しました。本学の工学系・医学系・理学系の13名の教員と実習担当TAも参加し、美味しい料理と東北大学オリジナルワイン、農学部が手がけた日本酒「萩丸」も囲んで、様々な話題が飛び交う賑やかな会となりました。川内施設見学で運動負荷を体験された方には、永富先生から解析データが手渡されました。

<開催風景>



<参加した東北大学教員>

医工学研究科	山口 隆美 特任教授	永富 良一 教授	厨川 常元 教授
	福島 浩平 教授	鎌倉 慎治 教授	小玉 哲也 教授
	清水 一夫 特任教授	沼山 恵子 准教授	堀江 佐知子 特任助教
加齢医学研究所	山家 智之 教授	歯学研究科	金高 弘恭 准教授
流体科学研究所	太田 信 准教授	工学研究科	鹿毛 あずさ 特任助教

課外実習	「DNA ペンダント作製」 (希望者のみ参加)
講師 TA	沼山 恵子 准教授 (医工学研究科) 康 ^{カン} 世 ^セ 玟 ^{ミン} (医工学研究科 D1)・沼山 瑞樹 (工学部 B2)
日時	8月18日(木) 20:45~21:50
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟1階 医工学実習室(実験室)

合宿2日目の懇親会終了後に希望者対象の課外実習を行いました。ほぼ全員が参加されました。実習2で採取した細胞の残りを界面活性剤とプロテアーゼで処理して細胞溶解液を調整し、エタノールを加えて析出した自分のDNAを小瓶に封入してペンダントにしました。

<開催風景>



自分の細胞をライシスバッファーに再懸濁



50°Cの恒温水槽でタンパク質分解反応



電動ピペッターでエタノールを分取



ゲノムDNAが析出



スポイトを使ってペンダント容器に移す



DNA ペンダント完成

実習4	「遺伝子配列を読む」
講師 TA	沼山 恵子 准教授 (医工学研究科)・鹿毛 あずさ 特任助教 (工学研究科) 高田 拓明 (医学系研究科 D1)・下川 賢士 (医工学研究科 M1)
日時	8月19日 (金) 8:50~10:20
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟1階 医工学実習室 (実験室)

ダイターミネーターサイクルシーケンス法の原理を解説した後、ゲル濾過カラムを準備して、実習3の反応産物を遠心分離で精製しました。プレートレコードに各自のサンプル名を入力し、サンプルプレートの対応するウェルに自分のサンプルを分注してDNAシーケンサーにセットし、キャピラリー電気泳動・蛍光検出を開始しました。

<開催風景>



ジデオキシ法の原理を解説



ゲル濾過カラム



タッピングして気泡を抜く



96-well サンプルプレートに分注



電気泳動バッファーを準備



DNA シーケンサーの内部構造

講義3	「理工系女性研究者育成支援の取り組み」
講師	田中 真美 教授（医工学研究科／工学研究科）
日時	8月19日（金）10:55～11:55
会場	青葉山キャンパス 工学部管理棟2階 医工学研究科講義室

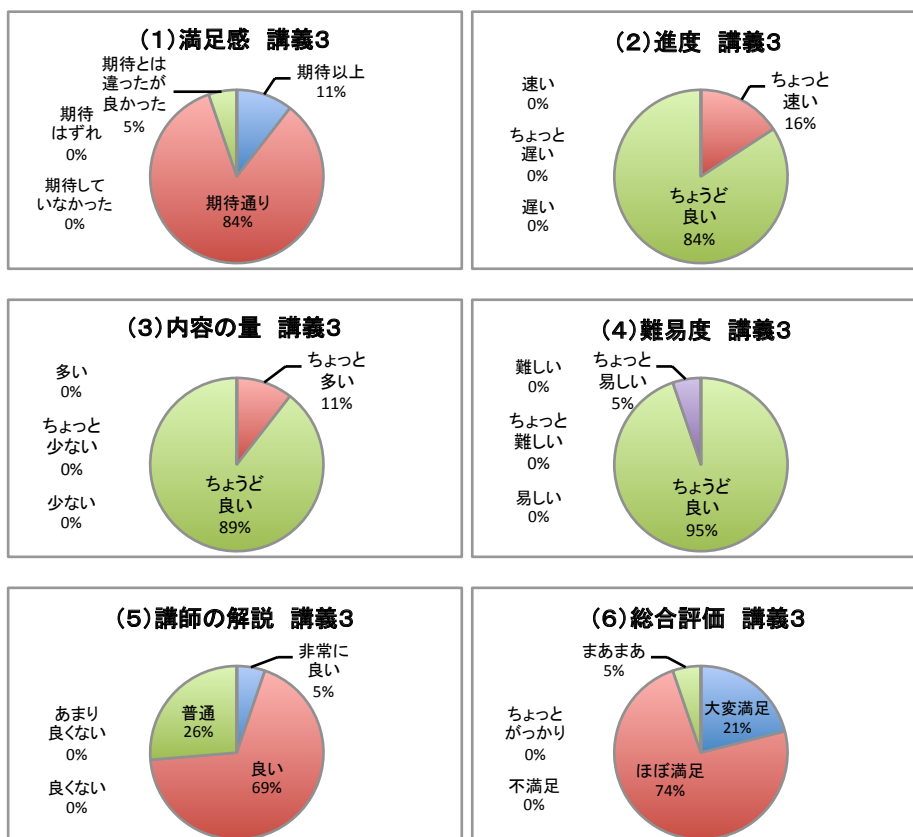
3日目の講義は、東北大学男女共同参画推進センター 副センター長・東北大学工学系女性研究者育成支援推進室（ALicE）の室長で、医工学研究科 社会医工学講座 医療福祉工学分野 教授（工学研究科 ロボティクス専攻 兼任）の田中真美先生より、理工系分野に対する意識の男女差、本学の男女共同参画と、女性研究者の育成・支援のための種々の活動をご紹介します。

<開催風景>



<アンケート結果>

設問1. 受講した科目について当てはまる選択肢にチェックしてください。（択一）



設問2. 受講した科目についてご意見をお聞かせ下さい。

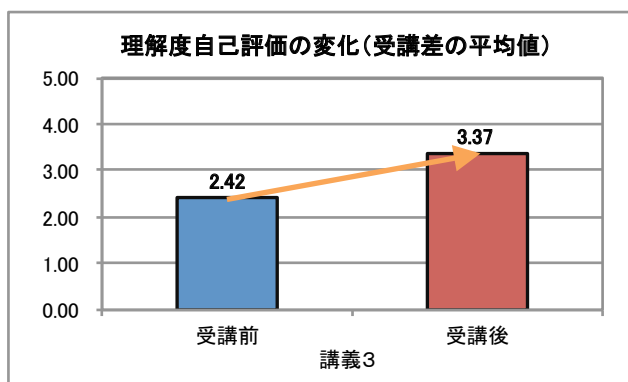
(1) 講義自体に点数をつけると100点満点で何点でしたか。 平均点：92.2点

(2) (1) で減点の理由があれば教えてください。

- ・データなどが細かくて少し見るのに大変でした。(90点)
- ・もっとじっくり話を聞きたかった、というのがあります。(90点)
- ・講義の中で、他校の先生と意見交換がもっとあればよかったかも知れません。(80点)
- ・医工学研究科、工学部以外の話もっと聞きたかったです。(95点)
- ・ALicEの活動の成果もあった方がよかった。(90点)

設問3. 受講した科目について、理解度の自己評価を教えてください。

- 5：ほぼ完全に理解していて、人を指導することができる。
- 4：実務に利用できる程度に理解している。
- 3：ある程度知識を有している。
(人に概説できる)
- 2：名称を聞いたことがあるという程度。
- 1：全く知識を有していない。



設問4. ご意見・ご要望・ご感想等があれば自由にご記入ください。

- ・大変興味深く聴かせて頂きました。女性のキャリアについて、高校の現場でも省みることがいくつかありましたので今後の実践に役立てたいと思いました。
- ・東北大学での歴史や生徒(小中高)の考えがわかって良かったです。
- ・女性研究者について今まで考えたことがありませんでした。今回の講義の中で、女の子は背中を押したほうがよいというのが印象的でした。昨年度高校3年の担任をしていましたが、男女の意識の差を考えずに進路指導をしておりました。今後はそういった部分を意識して文理選択の段階から背中を押していければ、と思います。また、女性支援の様々な仕組みがあることも知ることができて良かったです。
- ・男女平等雇用から男女共同参画へと時代はすすみ、女性よりも男性の理解も必要な気もする。女性雇用について公務員・大企業は産休育休等女性が働くための福利厚生なども整備されていると思うが、中小企業はどうでしょう？先代の努力されたことが現在にあると思うので、これを未来につなげ、暮らしやすい環境になるといいと思いました。
- ・博士課程まで行かない(行けない)子や、学士卒の子は、そのような支援は受けられないのでしょうか？
- ・女性だけでなく、個を伸ばさせる必要を改めて感じました。
- ・これまで知らなかった情報を伺う良い機会であった。むしろ保護者に聞かせたいと感じた。
- ・大学の現状、工学部の現状、小中高校生の意識、いろいろな取組みなど、多くのことを知ることができました。よりよい社会が形成されるよう、多くの人達で意識を共有し、取り組んでいく必要がある。
- ・まず東北大で活躍なさっている女性の先生方のライフスタイルに刺激を受けました。まだまだ頑張れると思えました。女子生徒がいつ理数科目を苦手だと感じるかという調査が興味深く、今後の指導の目安として意識したいと思います。
- ・女子生徒の物理の成績が伸びなやみ、目標とする進路に進めないケースが多々あります。男子と異なる方法で指導しなければ効果的でない分野があるような気もしています。

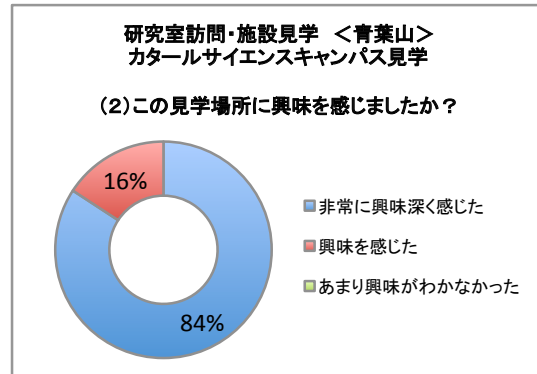
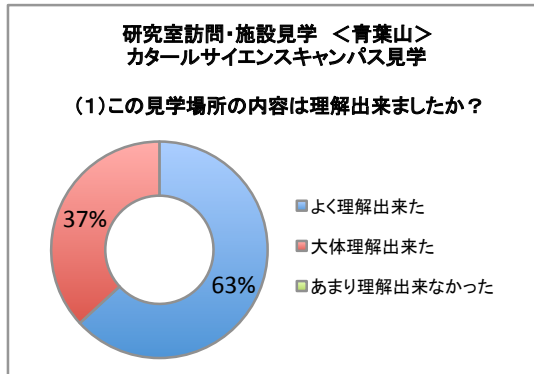
- ・ 現任校の担任クラスに 20 年ぶりに女子生徒が入学しました。現在資格取得や実習等に精を出しておりある意味男子以上にたくましく学校生活を送っているみたいです。彼女たちが今後も理工系の道を歩んでいけるようにサポートしていきたいと思います。
- ・ キャリア教育に生かせる女性研究者の現実の声がきけて、データによる実情とあわせて、生徒に語る貴重な経験をさせていただきました。田中先生には同性として共感と、努力して得た子育て環境のうらやましさと、2つの感情があります。中・高の教員は全員がめぐまれた安心できる職場ではないところを先輩方、私達現職のミドルリーダー、そして後輩達の努力で進んできました。憧れのロールモデルとして東北大学の女性研究者支援のとりくみを念頭に置き、生徒、我が子、そして自分のためにも努力を継続・発展させていきたいし、生徒に安心できる将来もあることを教えてあげたいと思います。
- ・ 男女共同参画はこれからより重要になってくると感じています。意欲や能力のある人材は男女問わず、その力を十分に発揮できることが、研究だけでなく、様々な面で大きな発展につながると思います。私も昨年3月に娘が生まれ、妻の出産・育児、さらに家事の大変さと、それをこなす存在の大きさを日々感じ、いつも感謝しています。女性が働くうえで、出産・育児という大きなことをクリアできるような体制の整備が不可欠だと思います。保育園が見つからず、私達も苦労しましたし、他の企業では産休・育休からの復帰後の仕事のしづらさがあると聞きました。そういった事はこれからの働きがけで改善していく必要があると改めて感じました。高校の教員として、女子生徒の過小評価を改善してあげること、手を動かす機会を均一に与えてあげることがすぐにでもできると思いました。
- ・ 現在、大勢の物理選択の女子を受けもっています。個々に、後おししていきたいと思います。ありがとうございました。
- ・ 工学分野での女性進出が予想していたよりもかなり少なく驚いた。なぜ少ないのかと分析し、そこから得られた結果からその理由に納得することができた。何においても幼少期から始めなくてはいけないのだと痛感した。私も女性であるが、工学部に進むことを考えたことはなかった。ものづくりなど“使えるものをつくりたい”という気持ちがなく、その理由としては、そのような経験をしていないからだということが改めてわかった。今後、生徒には色々な経験や体験を通し、今まで自分が知らなかった世界を知り、選択肢の中に工学系の分野が入るように力を注いでいきたい。女性のものづくりへの挑戦は、男性にないセンスや粘り強さがあると思うので、また新たな商品（製品）が生まれることを期待している。

カタールサイエンスキャンパスホール見学	
担当者	厨川 常元 教授（医工学研究科 生体機能創成学分野） 山口 健 准教授（工学研究科 ファインメカニクス専攻）
日時	8月19日（金）11:55～12:30
場所	青葉山キャンパス 工学部 管理棟 1階 東北大学・カタールサイエンスキャンパスホール
見学内容	<p>カタールサイエンスキャンパス（QSC）は、東日本大震災の被災地復興を支援するカタールフレンド基金から資金援助を受けて、東北大学大学院工学研究科・工学部が主催するプロジェクトです。宮城県内の小学生・中学生・高校生等を主な対象として、ものづくりや科学実験に関連するイベント「体験型科学教室」「ファクトリーツアー」「ラボツアー」などを開催し、子供達にインタラクティブな学びの場を提供することにより、東北地方における将来の技術者や研究者を養成することを目的としています。県内の小中学校の先生方に教育や先端科学について学んでいただく「教育セミナー」も毎年実施しています。</p> <p>その拠点となる QSC ホールは、最新の全方位スクリーンを備えた円形の大きなホールです。太陽光パネルで発電した電力で照明や温度調整を行う植物工場や、3D プリンタを始めとする最先端のものづくり設備も設置されています。</p>

<開催風景>



<アンケート結果>

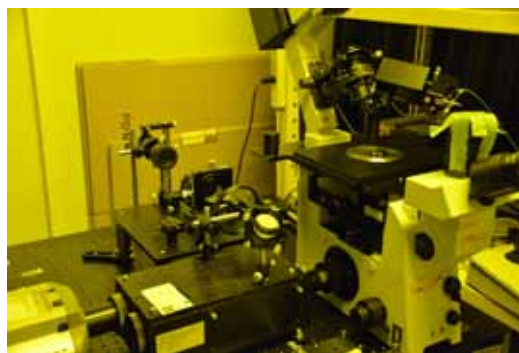
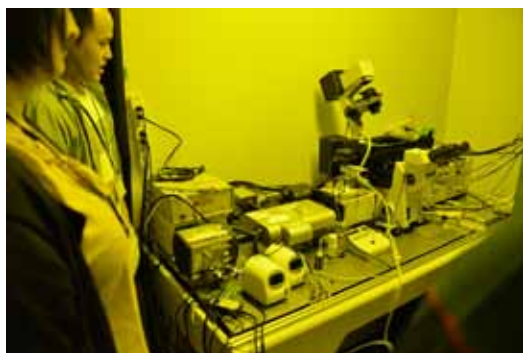


(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

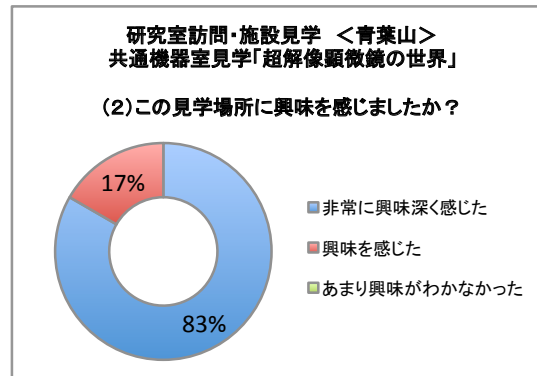
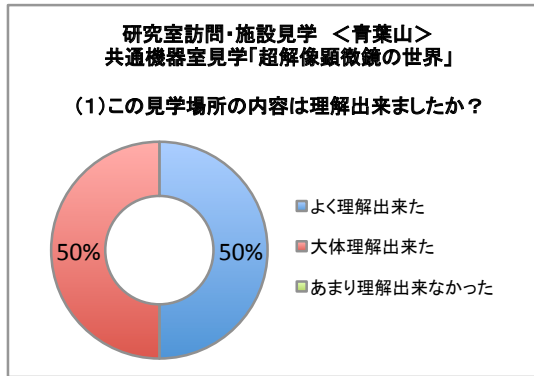
- ・視聴覚教材の充実が印象的でした。また、施設の運営目的も明確でスマートなイメージをもちました。
- ・非常にきれいで、スクリーンやエネルギーシステムなど最新の技術が用いられており、ただただ感心するばかりでした。
- ・環境エネルギーの設備について、興味がありました。
- ・同様な施設が本県にもあれば、と思いました。
- ・小中学生向けのキャンプの内容が充実していると思いました。
- ・施設だけではなく、活用法とも素晴らしいと感じました。社会と科学をつなぐモデルになると感じました。
- ・我が子供を参加させたいと思いました。新潟から参加者がいた際には、ぜひよろしくお願いします。
- ・意義・目的をしっかりと理解し、伝えたい。
- ・地域の子ども達も利用できる充実した施設があると、地域全体の教育意識も高まると思うのでうらやましいです。
- ・ホールなどの設備を継続的に活用することは大変ではないかと思いますが、子どもたちにワクワクを与え続けてほしいものです。
- ・270°のスクリーン、3D プリンター等興味深いものが数々見られた。また、地熱方式のエアコン設備についても興味をもてたが、内部構造についてももう少し詳しく話をうかがいたいと感じた。
- ・私も理科教室に関わっているので、すばらしいロールモデルを見せていただき、先生方のとりくみのかけらでも吸収したいと思います。HPを活用させていただきます。
- ・一瞬で心をつかむ施設だと思えます。ぜひこのような素晴らしい環境で小さなうちから科学に触れることで、未来の科学者が生まれてくれると嬉しいと思いました。
- ・(270°パノラマスクリーンに正面スクリーンもあわせた) 360°のスクリーンなど設備の充実さにおどろきました。地域とのつながりも面白く思いました。
- ・建てられた経緯や設備の立派さ、そして小中学生などの活動の様子に感動しました。どこかにあったのかも知れませんが、地熱発電についての説明があると尚よかったと思います。
- ・近代的な技術を用いた施設であり、来場者のニーズに対応できるすばらしい施設であると感じました。
- ・福島県にもカタール基金で建てられたものがあるが、どのようなコンセプトだかわからない部分もあったが、今回説明を受け、理解することができた。子どもたちへの科学との結びを強固なものにしていくと欲しい。

共通機器室見学「超解像顕微鏡の世界」	
担当者	神崎 展 准教授（医工学研究科 病態ナノシステム医工学分野） 畠山 裕康 助教（学際科学フロンティア研究所）
日時	8月19日（金）13:10～14:20
場所	青葉山キャンパス 工学部 管理棟 1階 医工学研究科共通機器室・神崎研究室
見学内容	<p>分子生物学の進歩により生命を構成する個々の分子（要素）の実体が明らかにされています。今後はこれらの分子群が織りなす「生命活動の仕組み」の解明が求められています。神崎研究室では多様な分子群からなる「超分子複合体」の時空間的な制御機構（生体ナノシステム）について、新たなバイオイメーキング技術を駆使した先導的な研究を推進しています。</p> <p>「生きた」細胞内で繰り広げられる生命活動を可視化解析するために、最新技術を搭載したさまざまな光学顕微鏡システムが開発されています。今回は、医工学研究科に最近導入された超解像顕微鏡システム（G-STED 顕微鏡）と神崎研で構築した独自顕微鏡システム（1分子動態ナノ計測を可能にした共焦点顕微鏡と全反射蛍光顕微鏡）を見学して頂きます。</p>

<開催風景>



<アンケート結果>

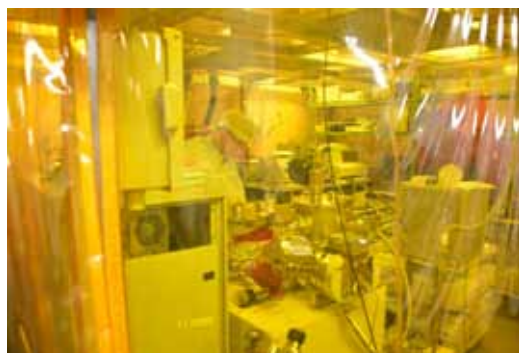
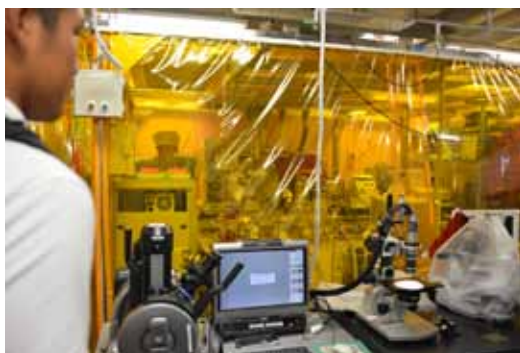


(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

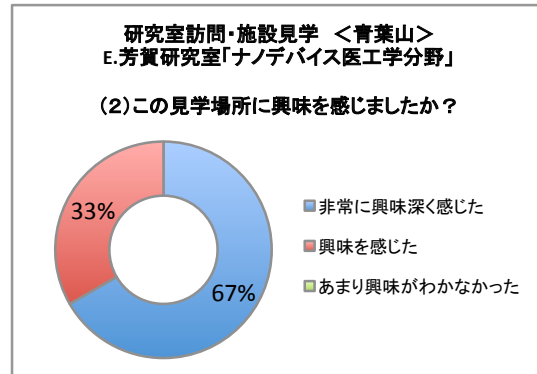
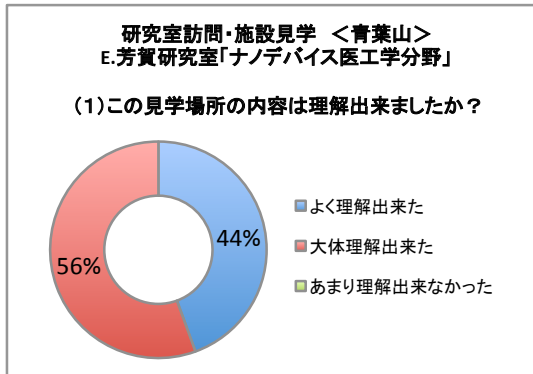
- ・ 基本的な顕微鏡の原理について振り返ることができた。わかりやすくレクチャーして頂きました。
- ・ 仕組みそのものは物理を理解しないと難しいものでしたが、とても高性能で高価格ということはしっかり理解できました。
- ・ 光学顕微鏡の解像度（分解能）を超える蛍光顕微鏡には感動しました。
- ・ おもしろい仕組みだと思いました。
- ・ 基礎原理が不十分だったので説明がもう少し欲しかった。
- ・ 動く生物を nm サイズで観察できることに感動しました。
- ・ 新たな世界が見える革新的な顕微鏡に触れることができ、大変ありがたい機会となりました。
- ・ 貴重な見学をさせていただきありがとうございます。
- ・ 回折限界を超えているところに衝撃を受けました。
- ・ 顕微鏡はすすんでいるんだと実感した。
- ・ 糖尿病の原因を知らなかったが、視覚的にその原因と仕組みを理解することができた。また、蛍光顕微鏡について理解を深めることができた。その後、実際に顕微鏡の組立実習もあり、大変勉強になった。
- ・ 見えないサイズを確実に認識できる装置に驚きました。生きたまま観察できる分野、超解像の分野、あわせて医療に貢献されてるんですね。
- ・ 高校で顕微鏡を扱うときにも、見ることの重要性をたくさん話しますが、見学させて頂いた顕微鏡のように今まで見えなかったものが鮮明に見えることは、新しい発見につながっていくことだと感じ、とても興味深く感じました。
- ・ 見学した中で、最も時間的・内容的に効率よく研究室内の連携がとられていたと思います。鮮明な画像に驚きました。ありがとうございました。
- ・ 私自身が生物専門の教員であり、授業で顕微鏡を扱う機会も多いので、原理を含めた高解像度顕微鏡の見学・聴考はいい研修となりました。
- ・ 顕微鏡の世界はこんなにも進歩しているのだなと感じた。既製品ではできないので、作り出すという力を先生方は持っており、またそこに感銘を受けた。医療の世界も日々進化していく理由もわかった気がする。

E	芳賀研究室 [ナノデバイス医工学分野]
代表者 引率	芳賀 洋一 教授・鶴岡 典子 助教 山坂 大智 (医工学研究科 M2)
日時	8月19日 (金) 13:10~15:00
場所	青葉山キャンパス 工学部 管理棟 1階
研究内容	<p>マイクロ/ナノテクノロジーが創出する次世代医療</p> <p>マイクロマシニング、ナノテクノロジー、MEMS などの微細加工技術を駆使して、小さくとも複雑な構造により高機能化・多機能化を実現する医療機器、ヘルスケア (健康管理) 機器の研究と開発を行います。特にマイクロセンサーおよびマイクロ運動素子を内視鏡やカテーテル、体内埋込み機器に組み込み、体内において精密な検査治療を実現すること、および、薄く軽く、今までに無い有用な計測項目を提供するウェアラブルヘルスケア機器の研究と開発を行います。また、これら医療機器に欠かせない新たな微細加工技術、実装技術についても研究開発を行います。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 外径 125 μm の極細径光ファイバ圧力センサ 2. 高度な内視鏡手術を可能にする折れ曲がり変形内視鏡 3. 管腔内挿入 MRI (核磁気共鳴イメージング) プローブ 4. 皮膚貼付型生体成分計測パッチ など

<開催風景>



<アンケート結果>

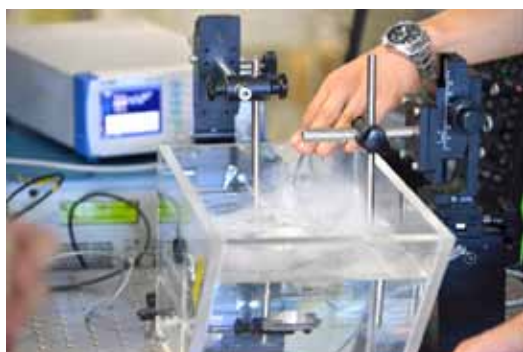
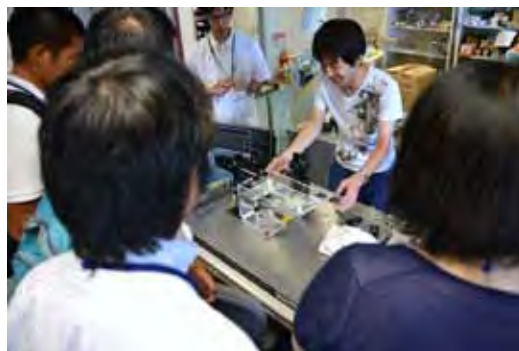


(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

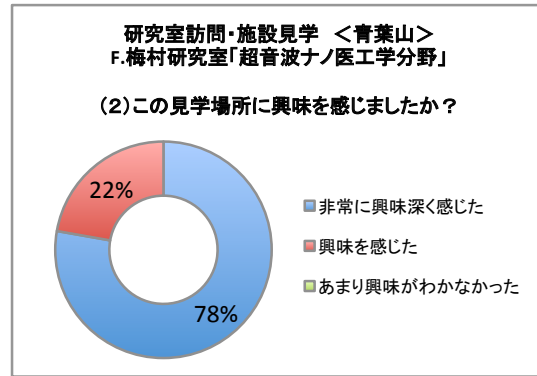
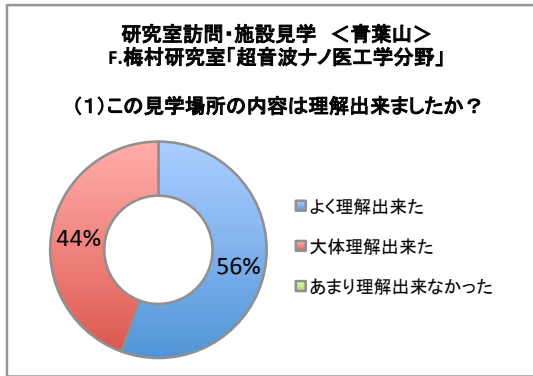
- ・今まで超微細加工の技術面についていくつか疑問をもっていたので、大変興味深く見学させて頂きました。説明も丁寧でわかりやすかったです。
- ・医療機器を工学部の技術を用いて作り出すというところが自分が思っていた“医工学”のイメージとすごく重なりました。
- ・ルーベを持って来れば…と思いました。
- ・東北大学の技術が連携して、様々なものが作られているという点が素晴らしい。
- ・とてもきれいで充実した設備に、研究の発展、人々の役に立つことを心から願いました。ありがとうございます。また様々なものがつくられていることに驚きました。
- ・カテーテルのガイドラインとなるワイヤーの開発など、臨床で使えれば多くの人の為になる研究に取り組んでいる研究室を訪問できて有意義でした。
- ・干渉で圧力を測るデバイスについて、もう少し詳しく知りたいと感じました。興味深いものを見せていただきました。

F	梅村研究室 [超音波ナノ医工学分野]
代表者 引率	梅村 晋一郎 教授 鈴木 魁 (医工学研究科 M2)
日時	8月19日 (金) 13:10~15:00
場所	青葉山キャンパス 工学部 電気系 2号館 4階
研究内容	<p>見えない患部を体の外から治療 体に負担のない優しい超音波治療を研究</p> <p>超音波は、その情報が医療診断に広く用いられてきましたが、最近では、そのエネルギーを患部に集めて、がんなどを治療することにも用いられるようになってきました。これを実現するためには、患部に超音波エネルギーを集める技術だけではなく、体の外から肉眼では見えない患部に照準を定め、患部の治療による変化を実時間検出する技術が必要不可欠です。さらに、患部に選択的に集まりやすく、低い超音波強度で治療効果を生ずる増感物質が開発できれば、超音波治療の安全性と効率を飛躍的に高めることができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 集束超音波技術の研究開発 2. 超音波治療増感技術の研究 3. 超音波による組織変化検出技術の研究

<開催風景>



<アンケート結果>



(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

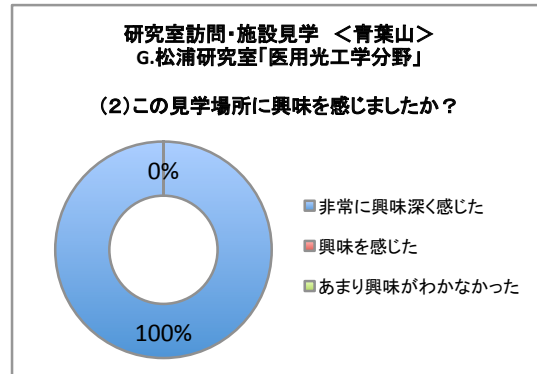
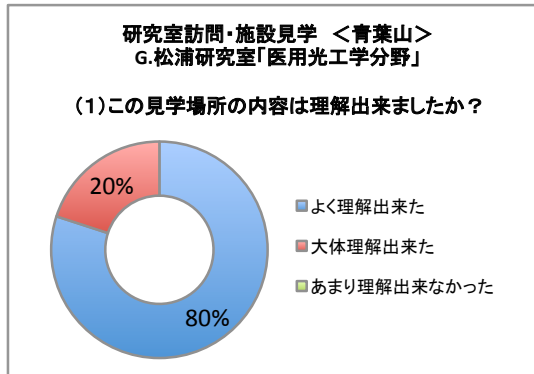
- ・原理の説明から臨床応用についてまで、とてもわかりやすく説明して頂けました。有難うございました。
- ・視覚的にもすごくわかりやすく学生さんが説明してくれたので興味がわきました。
- ・実演装置を使ってわかりやすく説明して下さいありがとうございました。
- ・ガン治療の未来が見えました。
- ・分かりやすい実験を用いた丁寧な説明でありがたかったです。超音波の利用のイメージが変わる良い機会となりました。
- ・ガン治療に関しては妹を亡くしているため、進展を心より願っております。とても興味深かったです。
- ・超音波のもつエネルギーを目で見ることができ驚いた。医療現場への導入が早くできるとよいと思う。
- ・超音波に関するイメージが変わりました。すごく新鮮な知見にワクワクとさせられました。

G	松浦研究室 [医用光工学分野]
代表者 引率	松浦 祐司 教授 岩田 卓朗 (医工学研究科 M2)
日時	8月19日 (金) 13:50~15:00
場所	青葉山キャンパス 工学部 電気系 2号館 5階
研究内容	<p>低侵襲治療・診断の実現を目的とした生体への光学技術応用</p> <p>体に大きな傷をつけずに治療・診断を行うための、光を用いた技術を応用・開発することを目的に研究を行っています。生体組織の光学特性を解明するとともに、さまざまなレーザ光を用いた治療装置や、内視鏡と光学機器を組み合わせた診断システムなどについて研究・開発を行っています。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 医療診断のためのリモート分光・イメージングシステム 2. レーザ医療用光ファイバ・伝送システム 3. X線・紫外光・テラヘルツ波用光ファイバ

<開催風景>



<アンケート結果>

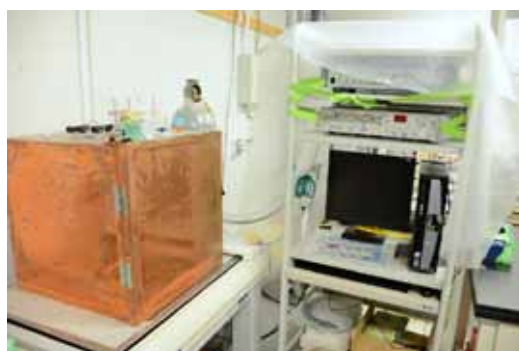
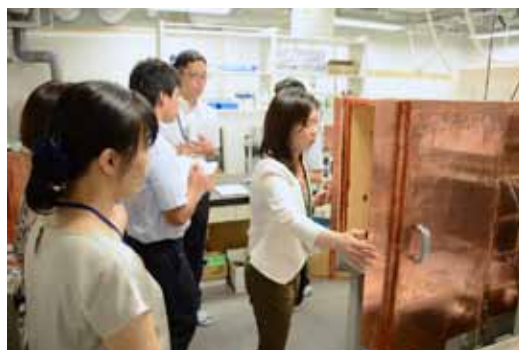


(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

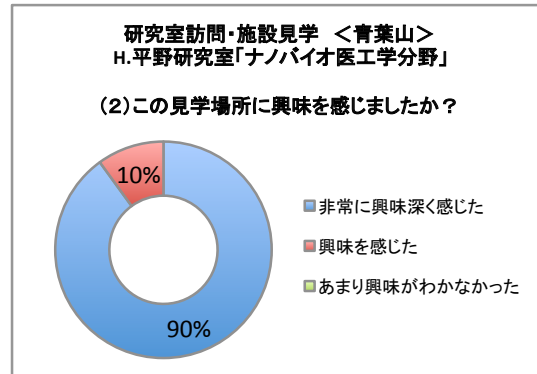
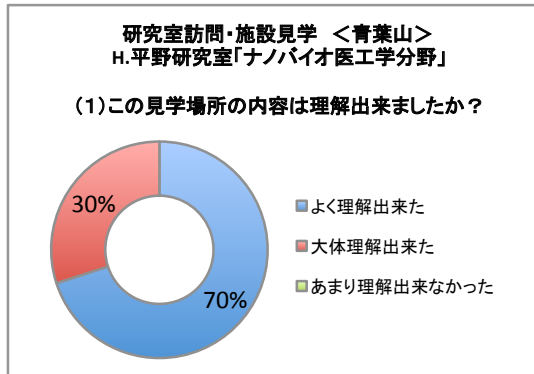
- ・工学分野と医学分野のつながりがよくわかりました！
- ・知っている技術が作られた研究室でお話を聞き、ものづくりのすごみと面白さを体感できた。またその一部に高校でも習う技術が用いられているのには驚きました。
- ・実際に使われているレーザー光装置の仕組みがよくわかり、これからは機械を作ろう、新しい仕組みをつくるという意気込みを感じた。光ファイバーを初めてみました。
- ・優れた医工連携をはかるためにケーブルの改良などいろんな特許技術の集大成で工学的アプローチが飛躍していくことを感じとられ感心しました。
- ・新しいモノをつくるという時には、そのモノをつくるために新しい装置が必要で、そこから手作りしていくということを改めて感じる事ができました。
- ・実験物理の研究の世界でもよく聞く、世界で一番先に何かを作るには、まず、それをつくる機械づくりから、ということをごちらでも見ることができて、わくわくしました。
- ・研究内容や各機器について非常に細やかに教授いただき、良き学びとなりました。興味を抱く高校生も多いと思うので、本校でも内容を紹介したいと思います。
- ・レーザー治療の効果性など身近なものであったので非常に興味深いものがあり、原理も理解することができた。様々な工具有り、ここから1から作りだすのかと思うとワクワクしてきた。研究室は宝箱のようだった。

H	平野研究室 [ナノバイオ医工学分野]
代表者 引率	平野 愛弓 准教授 吉田 美優 (医工学研究科 M2)
日時	8月19日(金) 13:50~15:00
場所	青葉山キャンパス 工学部 電気・情報系 1号館 5階
研究内容	<p>ナノで拓く新しいバイオセンサの世界</p> <p>バイオ素子のもつ優れた物質認識能/情報変換能を、ナノテクノロジーと融合することにより、新しい医用デバイスや創薬用チップの開発を行います。特に、神経伝達物質やイオンチャンネルタンパク質等を対象とした高感度な迅速検出法や機能解析法の開発とその医用応用を目指します。本分野は、ナノ構造体や半導体デバイスから生物化学に至る研究分野の融合であり、学際領域にまたがる広範な知識と研究能力とを兼ね備えた人材を育成します。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 人工細胞膜デバイスの開発とそのセンサ応用 2. イオンチャンネルアレイの開発 3. 脳内計測のための神経伝達物質センサの開発

<開催風景>



<アンケート結果>



(3) この見学場所についてご意見・ご感想をご記入ください。

- ・学生を大切にしながら研究を進めていると感じました。
- ・何か実際のもの（施設・器具ではない）も見なかった。しかし、TAの方が気を利かせてくれてあまった時間で学生の話の聞く機会を設けて頂いた。ありがとうございました。
- ・非常に細かい実験を根気よくやってらっしゃるんだなあと思いました。
- ・薬剤の副作用について知ることができた。その後の学生交流もあり、研究の段階やその志を感じとることができた。
- ・学生さんが研究に積極的に関わり、若くして成果にむけて努力されていて感心しました。物理・化学・生物など広領域の研究で、おもしろいけれど、形にしていくのが難しいと思いました。がんばって下さい。
- ・話をしてくれた3名の学生さんと平野先生の信頼関係がとても強く感じられました。基盤に膜を再現するなど、画期的でこれからどんどん求められる分野の最先端の研究を見ることができ、とても興味深かったです。
- ・引率してくれた女子学生の時間管理能力や、先生へその場で提案する姿勢が素晴らしかったです。
- ・高校生に内容を伝える上では、基礎知識の定着・理解も必要ではありますが、チャンネルの話は生物でも扱いますので、生徒にも紹介したいと思います。
- ・平野先生と生徒の関係性が見えて、研究室の雰囲気伝わってきた。その中で研究されている分野は、副作用の評価などを行うということで、キメ細かそうなもので（何でもそうかも知れないが）苦労することも多いのかなと思った。

青葉山キャンパスの研究室訪問・施設見学全体を通して、ご意見・ご要望・ご感想等があればどうぞ。

- ・多くの建物が新しく、スマートに配置されていた印象です。食堂や購買も綺麗でした。訪問した先の方々は皆丁寧な説明して頂くと同時にわかりやすく解説して頂きました。忙しい中だったと思うのですが、よくして頂き有難うございました。
- ・他の研究室もみてみたいと思いました。
- ・工学部の校舎・設備・施設がきれいで充実していたこと。(校舎等が新しくきれいだと学生が集まる、好感が持てると感じました)
- ・非常に興味・関心がわくキャンパスで感心しました。
- ・研究室訪問は昨日(星陵キャンパス)と併せて、最初にスライド(研究の概要や以前つくった英語のものでも)で解説して頂けると理解が高まったように感じます。
- ・充実した設備と人の役に立つ研究に、より一層の進展を心より期待しました。本当にありがとうございます。
- ・東北大の理系研究室の魅力を肌で感じる事ができました。生徒には、従来「東京大学を目指しなさい」と呪文のごとくとなえていましたが、ここに来れば、伸びる/活躍できるのではないかと思われる生徒の顔がいくつも浮かびました。
- ・最先端の活気ある研究室ばかりで、学生さん達も楽しく真面目に研究してらっしゃるご様子で頼もしかった。どの研究室も広々としていて、学生さん達がのびのびと研究している様子がうかがえ、好印象がアップした。
- ・とにかく施設や実験装置がすばらしかった。特にカタールサイエンスキャンパスは圧巻でした。
- ・素晴らしい環境と、素晴らしい人が集まっていると感じました。また、女学生や留学生の姿も多く、様々な人のつながりの中で新しいモノが生まれているのだと思いました。
- ・工学部らしい研究室と医工らしい研究室を見ることができ、また改めて学問領域には壁があまりないのだなと感じた。医工分野であれば女性が研究しやすい(したい)ものが多く、研究者が増えるのではないかという期待感はある。そのためには、今回見聞きしたことを多くの生徒に伝え、このような分野があることを知ってもらうことの重要性にも気づかされた。自分の考えも日々アップデートしていかなければついていけなくなるという恐怖も少し感じた。

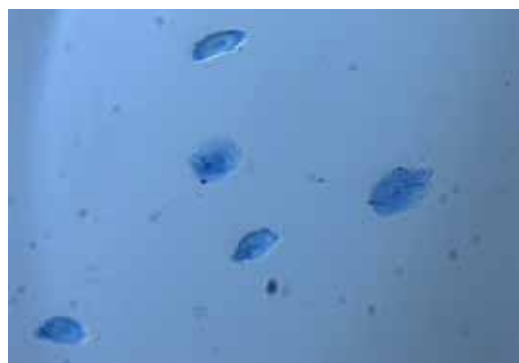




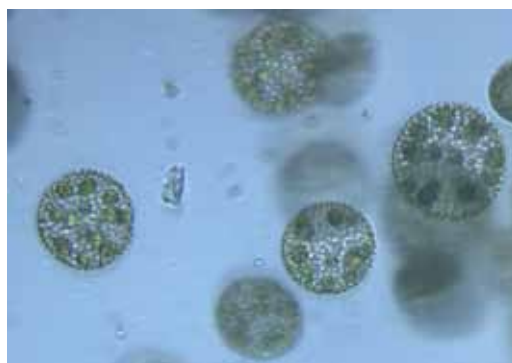
実習5	「蛍光顕微鏡を組み立てて光る細胞を観察」
講師	畠山 裕康 助教（学際科学フロンティア研究所） 沼山 恵子 准教授（医工学研究科）・鹿毛 あずさ 特任助教（工学研究科）
TA	重田 峻輔（工学研究科 M2）・ ^{ノヒョウタク} 盧 亨 鐸（医工学研究科 M1） 菅原 尚（工学研究科 M1）・沼山 瑞樹（工学部 B2）
日時	8月19日（金）15:20～18:10
会場	青葉山キャンパス ナノ医工学研究棟 REDEEM 講堂

5つの班に分かれて、LED光源・絞り・ハーフミラー・レンズ・カメラなどの光学部品を盤上に組み立てて明視野観察用の光路を作製し、メチレンブルー染色した各自の口腔内粘膜上皮細胞と、群体を形成した微細藻類であるボルボックスのプレパラートを観察しました。次に、波長特性の異なるダイクロイックミラーとフィルタの組み合わせを変えた蛍光ミラーユニットを作って光路を蛍光観察用に組み換え、予め核を赤色・細胞骨格を緑色に蛍光二重染色した培養細胞と、ボルボックスの葉緑体の自家蛍光を観察し、顕微鏡と蛍光の原理を学びました。

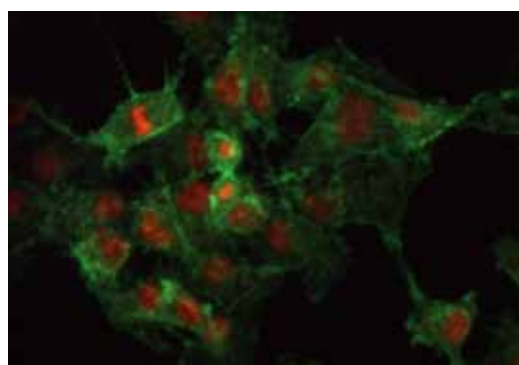
<組み立てた顕微鏡で撮影した画像>



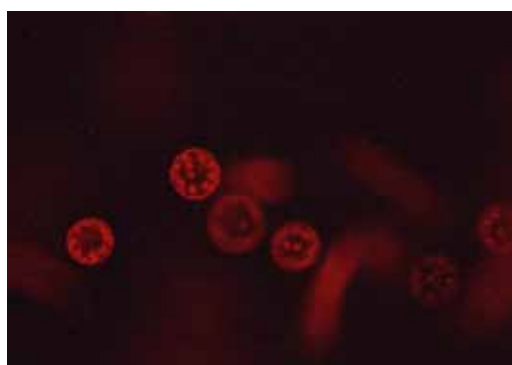
口腔内粘膜上皮細胞（メチレンブルー染色）



ボルボックス（明視野透過光観察）



COS-7 細胞（赤：核／緑：アクチン骨格）



ボルボックス（葉緑体の自家蛍光）

<開催風景>



部品を確認しながら組立開始



高さを揃えて光軸を直線上に



ステージを動かしてピントを調整



ボルボックスのプレパレートを作成



口腔上皮細胞の透過光観察



泳ぎ回るボルボックスを撮像



青色励起で緑色蛍光を観察



緑色励起で赤色蛍光を観察

グループ討論「学習指導と人材育成」	
日時	8月19日（金）19:00～20:35
会場	青葉山キャンパス 工学部管理棟 2階 医工学研究科講義室

合宿3日目の夜は、受講者5名のA～Dの4つのグループに本学の教員が3名ずつ加わり、学習指導や人材育成に関してディスカッションを行いました。受講者の勤務校での取り組みや悩み、大学側が求める知識やスキルなど、中等教育現場における理科教育と大学での教育の現状や課題を共有し、どのグループも大いに議論が盛り上がりました。各グループで話し合われた内容を最後に代表者に発表していただき、本学教員からも一言ずつコメントをもらいました。

<開催風景>



<参加した東北大学教員>

- | | | | | | |
|----------|------------|---------|----------|---------|-----------|
| A：医工学研究科 | 山口 隆美 特任教授 | ・医工学研究科 | 松浦 祐司 教授 | ・医工学研究科 | 沼山 恵子 准教授 |
| B：医工学研究科 | 梅村 晋一郎 教授 | ・医学系研究科 | 木村 芳孝 教授 | ・医工学研究科 | 田中 徹 教授 |
| C：医工学研究科 | 川瀬 哲明 教授 | ・医工学研究科 | 渡邊 高志 教授 | ・医工学研究科 | 田中 真美 教授 |
| D：医工学研究科 | 厨川 常元 教授 | ・医工学研究科 | 芳賀 洋一 教授 | ・医工学研究科 | 瀧 宏文 講師 |

実習6	「個人差はどこから生じるの？」
講師 TA	沼山 恵子 准教授 (医工学研究科)・鹿毛 あずさ 特任助教 (工学研究科) 高田 拓明 (医学系研究科 D1)・康 世 ^{カン} 世 ^セ 玟 ^{ミン} (医工学研究科 D1)
日時	8月20日(土) 8:50~10:30
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟1階 医工学実習室(実験室)

実習4で読み取った塩基配列から *ALDH2* 遺伝子の一塩基多型 (SNP) を確認し、実習3のPCRによる判定結果と比較しました。受講者20名の遺伝子型は NN:ND:DD=12:7:1 で、見事に日本人の平均値と一致しました。前日実習5の時間内に説明できなかった青色レーザーポインタを用いた蛍光の学習についても紹介しました。

<開催風景>



検出されたシグナル強度を確認



解析された Electrogram の波形



自分の DNA 塩基配列から SNP を探す



お互いの結果を比較



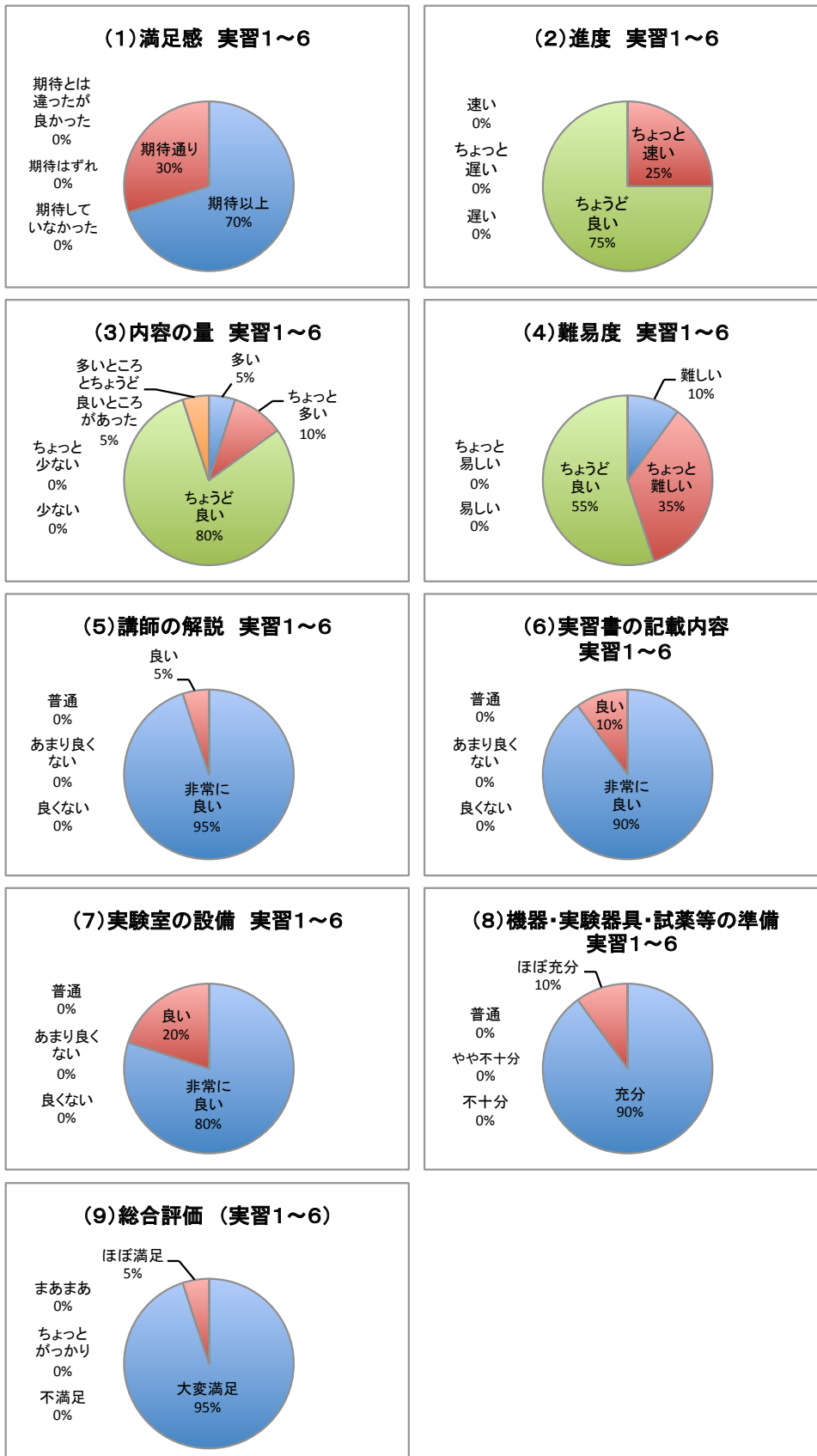
蛍光ペンの強い蛍光



ボルボックス培養液の自家蛍光

<実習 1～6 科目別アンケート結果>

設問 1. 受講した科目について当てはまる選択肢にチェックしてください。(択一)



設問2. 受講した科目についてご意見をお聞かせ下さい。

(1) 実習自体に点数をつけると100点満点で何点でしたか。 平均点：99.5点

(2) (1) で減点の理由があれば教えてください。

- ・私の知識・技術不足で、はっきりとしたデータを出せなかったこと。(90点)
- ・自分の技能や、知識・理解が不足していたこと。(90点)
- ・もっとやりたいと思いました。(99点)
- ・なし(100点)

(3) 一番印象に残った実験操作はなんですか？

- ・実習1のピペット操作です。基本を思い返すことができました。
 - ・データ解析
 - ・電気泳動。教科書でしか見たことがなかったので実物を見て感動しました。
 - ・久しぶりにやったPCR。塩基配列、DNAシーケンサーのデータ解析。顕微鏡組立て、蛍光イメージング。
 - ・顕微鏡組立
 - ・ピペットマンや、実験設備(遠心分離、電気泳動、等)
 - ・なし
 - ・PCRの流れ。サイクルシーケンス。
 - ・実習5の顕微鏡づくり
 - ・実習6のDNAシーケンサーによる塩基配列決定
 - ・課外実習
 - ・操作ではないかもしれませんが、Electrogramの修正。(地味に)400 μ L \times 3のはかりとり。1200 μ Lからずいぶんずれていた…
 - ・DNAシーケンサーにかけるための前処理。顕微鏡の組み立て。
 - ・PCR
 - ・実習1~4すべてですが、PCRです。
 - ・シーケンス…
 - ・2 μ Lなど、ごくわずかな量をはかりとる過程が生命科学の実験の大変さだと思いました。
 - ・遠心分離にいろいろな用途があると知ったことです。
 - ・DNAシーケンサー(実習4・6)
 - ・マイクロピペッターの操作、電気泳動。
- (4) 一番面白かった(興味深かった・楽しかった)のはどのような点ですか？
- ・実習2~4は分子生物学らしく微量な試薬を扱う内容で操作の繊細さを感じました。
 - ・ピペットマンに苦労しましたが面白かったです。
 - ・塩基配列がちゃんと結果として出てきた事です。
 - ・全て
 - ・組立てた顕微鏡での蛍光観察
 - ・DNAを取り出して塩基配列が実際に読めるってすごい！！
 - ・PCRと塩基配列の結果が一致した時

- ・ DNA の塩基配列の読みとり。PCR の理解。
- ・ *ALDH2* の判定。20 年振りの種々の操作。
- ・ 実習 5 の顕微鏡組立、二重合成画像。
- ・ DNA シークエンサーのデータ解析
- ・ SNP 以外に変異がないことに（あたり前だけど）すごいな、と。
- ・ 電気泳動のパターンや蛍光顕微鏡で観察したこと。塩基配列の Data。
- ・ 塩基配列の読み取り
- ・ 実習 4 と 6 で、自分が NN? ND? 楽しかったです。
- ・ 波形がきちんと見れた時の感動。ヘテロ型の波形。（初めて見ました。）
- ・ シークエンサーで DNA の塩基配列を見たことがおどろきでした。
- ・ (3) と関連しますが、ゲルろ過の準備段階が一番わくわくしました。
- ・ 自分の DNA を解析する実験は特に興味深く取り組むことができました。
- ・ 全くわからなかったものが、わかった（ような）気持ちになれたので全ての過程が楽しかった。

(5) わかりにくかった点、理解出来なかった点があれば挙げてください。

- ・ わかりやすかったです。
- ・ 専門用語がわからないので困りました。
- ・ どの試薬が何のための試薬なのか、何度もページを戻って確認するのが大変でした。
- ・ 自分がもう少し予習してくればよかった…
- ・ 理解できないところは、周囲の方々のおかげで、理解できたつもりです。
- ・ 実習 5 のマニュアル（図がもう少しあると分かりやすい）
- ・ Electrogram の大きなピークの原因
- ・ 蛍光顕微鏡の原理
- ・ 実習 3 の内容
- ・ 顕微鏡の大まかな原理などは良く分かったが、各パーツを細かく見てみたかった。
- ・ 特にありません。
- ・ 生物の教科書・図説で予習してきたつもりですが、毎日一杯いっぱいでした。
- ・ 文字の列をどう読み取ればいいのか、よく理解していない。コドンを区切れとか、SNP はどの位置かとか。

(6) 今回の実習の中で、不要と思われる内容があれば挙げてください。

- ・ 特にありません。良くねられていると思います。
- ・ 過不足はないと思います。
- ・ ありません。やっていただいたことも多くて、感謝しております。
- ・ 特になし（12 名）

(7) 実習に取り入れて欲しい内容があれば挙げてください。

- ・ 大学院生とグループ討論してみたいなと思いました。
- ・ 様々なことを教えていただければと思います。つまり、次回があればまた別なこともやればという事です。
- ・ 高校理科実験室で、できる内容の実験（紹介）

- ・もう少し工学的な内容があると良かったです。
- ・対象となった分解酵素の化学的活性の確認くらいでしょうか？
- ・制限酵素やりガーゼを扱う場面
- ・過不足はないと思います。
- ・コーチング実習の理科バージョンがアクティブラーニングにも通じる気がします。
- ・特になし（何があるのかわからない）
- ・なし（2名）

（8）実習書についてのご意見・ご希望があればどうぞ。

- ・すごくわかりやすかったです。
- ・専門用語の意味が書かれていれば嬉しいです。
- ・事前の予習ができればと思いました。（PCR法等）
- ・わかりやすくありがとうございます。
- ・とても充実して見やすかったです。
- ・大変よくできていると思います。
- ・(5)に同じで、実習5のマニュアルに図がもう少しあると分かりやすいと思う。
- ・とてもわかりやすくありがたかったです。ただ、ファイルがパンパンになってしまいました。
- ・丁寧に作られていると思います。
- ・すばらしいと思います。
箱の隅。実習5-17 45.2行目、緑色フィルターのあとに、JGを挿入。あと個人的には（実習書に貼り付けを行う場合）セロテープよりドットライナーが好きです。
- ・わかりやすかったです。
- ・たいへんシステム化された実習書ですばらしいです。
- ・とても見やすく、分かりやすい。
- ・とても良くまとまっていて分かりやすかったです。
- ・専門外の教員にとっては、当日渡されると戸惑う量でした。ホテルで毎朝・夜、予習・復習を私なりにがんばりました。
- ・非常にわかりやすいテキストでした。

（9）実習担当講師へのご意見・ご要望があればどうぞ。

- ・すごくわかりやすかったです。
- ・大変お世話になりました。ありがとうございました。
- ・ありがとうございました。
- ・わかりやすくありがとうございます。
- ・丁寧なご指導ありがとうございました。
- ・夜遅くまで丁寧に指導していただきありがとうございました。
- ・丁寧な対応ありがとうございました。準備、後片づけも大変であったと思います。もう少しこちらがやるべきかと思いました。
- ・本当にありがとうございました。
- ・本当にお世話になりました。ありがとうございました。
- ・とてもいいねいに、適確に教えていただきました。

- ・準備、実施される先生方はたいへんでしたが、私達とても勉強になりました。
- ・準備・計画から指導まで、本当にありがとうございました。
- ・このキャンプを実施されていることに頭が下がります。見習います。
- ・細やかなご教授、ご対応ありがとうございました。
- ・初心者丁寧に指導していただきありがとうございました。楽しさが理解できた気がします。

(10) 実験室の設備について、ご意見・ご要望があればどうぞ。

- ・種類、個数、位置、共にとてもわかりやすかったです。
- ・実験台がもっと大きければゆっくりできるかなと思いました。
- ・すばらしいです。
- ・恵まれた環境で実習を受けさせていただき本当にありがとうございます。
- ・充実していると思います。
- ・ちょっと通路がせまかったですが、使いやすかったです。
- ・充実している。
- ・1. (7) にも書いたのですが、通路が狭いので、動線の整理が必要だと思いました。先生方間で自然に一方方向の流れになることも多かったですが…。
- ・すばらしい設備です。
- ・特になし (3名)

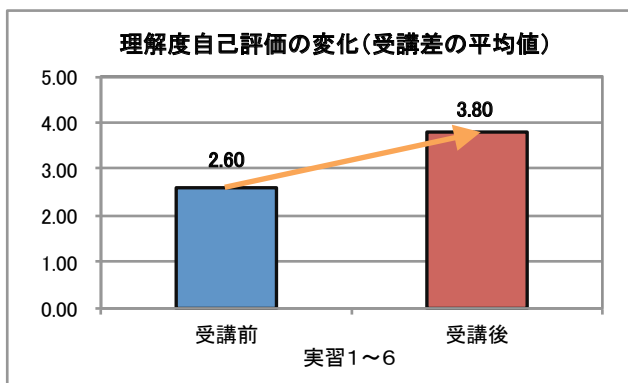
(11) 機器・実験器具・試薬等について、ご意見・ご要望があればどうぞ。

- ・(10) に同じで、種類、個数、位置、共にとてもわかりやすかったです。
- ・立派な機器が沢山あり素晴らしいです。
- ・すばらしいです。
- ・細かく準備されていて、やりやすかったです。
- ・とても高価な普段使用できない器具を使用させていただきありがとうございます。
- ・全てヤル気になれば実施できるところまで紹介してくださいました。
- ・十分であった。
- ・準備や片付けなど、本当にありがとうございました。
- ・特になし (3名)



設問3. 受講した科目について、理解度の自己評価を教えてください。

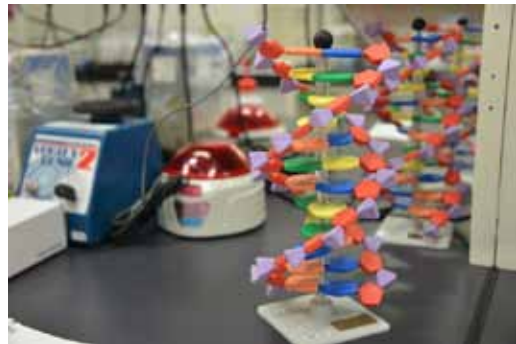
- 5：ほぼ完全に理解していて、人を指導することができる。
- 4：実務に利用できる程度に理解している。
- 3：ある程度知識を有している。
(人に概説できる)
- 2：名称を聞いたことがあるという程度。
- 1：全く知識を有していない。



設問4. ご意見・ご要望・ご感想等があれば自由にご記入ください。

- ・準備、指導、そして片付け、フォローと手厚くやって頂き恐縮しています。大変興味深く取り組むことができました。有難うございます。
- ・4日間どうもありがとうございました。わからない生徒の気持ちがわかりました。内容を理解している先生とのペアリングはとても助かりました。学校でもできる実験が1つあると嬉しさが倍増します。お世話になりました。
- ・滅菌されたものを取り扱うのが初めてで、こんなことまで気をつけなければならないのか、と勉強になりました。プライマーなどの知識があっても何塩基の一本鎖ができるといった事が理解するのが難しかったです。PCR、電気泳動を実際にやってみて少しは理解できた気がするので非常に有意義な実習でした。
- ・学生時にしていたことを思いだし、準備するのも大変だったのでは…と思い、感謝するばかりです。今後に活用できるようにしたいです。
- ・様々なバックグラウンドを持つ先生方の多くが満足されていると思いますが、そのように運営された沼山先生をはじめとした講師の方々、TAの方々には頭が上がりません。すばらしかったです。
- ・自分が生物基礎でDNAの転写・複製をおしえるようになって2年たちましたが、教科書以上の内容理解が深まり、イメージを持って指導できるようになったと思います。
- ・大変わかりやすく、かつ内容の濃い実習を体験させていただき、ありがとうございました。またこのような機会があるとありがたいです。
- ・シークエンサーを除いて以前2回ほどやったことはありましたが、いかに手順や試薬について理解できていないかということを確認しました。色々とお手数をおかけしてしまい、申し訳ありませんでしたが、今後もっと真剣に実験についても学ぼうという気持ちになれました。授業で役立てたり、近隣の大学でもう一度この実験をしったりなどして、今後につなげたいです。本当にありがとうございました。
- ・大学時代にどんな思いで実験をしていたか思い出す機会にもなりました。今は問題解説ばかりで四苦八苦していますが、そもそも、実験は楽しいもので、自分は実験が好きなのだということを再確認できました。おそらく多くの生徒もそんな思いでいるかも知れない…と思います。この思いを大切に、指導にあたりたいと思います。
- ・マイクロピペッターの操作練習から始まり、自分のゲノムDNAをとり取り、電気泳動にかけたり、ペンダントを使ったり、最後はDNAシークエンサーにかけ塩基配列を読むと、一連の操作を全て自らがやったのがよかった。所々、解説していただき、あいまいな知識が確かなものになりました。顕微鏡組立は難しかったが、チームの仲間のたすけで、ポルボックスや口腔内粘膜上皮細胞がはっきりと見えて感動しました。手を動かして、物をつくり、自分で結果を出すのは本当に楽しかったです。スタッフの皆様、ありがとうございました。
- ・生物を専攻していなかった私でも理解することのできる丁寧な説明だったので、助かりました。また、こういった機会でなければ体験できないことばかりだったので、大変貴重な経験となりました。4日間ありがとうございました。
- ・たくさんのおみやげを頂戴しました。どうやったら学校や地域に還元できるか、考えていきたいと思えます。

- ・沼山先生をはじめ、先生方や TA、アシスタントの方々、たいへんお世話になりました。本当にありがとうございました。
- ・失敗してばかりでしたが、優しく対応してくださり、なんとか最終日を迎えることができ、感謝しております。生徒たちにも、安心して失敗してもらえるような接し方を心掛けていきます。本当にありがとうございました。
- ・わかりやすく丁寧にご説明いただき、実験サポートに入っていたいただいた方々にも大変お世話になりました。貴重な体験をさせていただきました。ありがとうございました。
- ・全くわかりませんと宣言してしまった私をここまで見守ってくださいありがとうございます。丁寧な説明・指導書があったおかげで、分子生物学を毛嫌いしていた私でも楽しんで実習することができました。失敗も多々してしまいましたが、十分に理解することができ、分子生物学も好きになりました。後は配列を上手に読めることだと思います。教科書レベルのことを基礎からやり直してきちんと理解していきたいです。スタッフの皆さん、ありがとうございました。



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」	
講師	いずみ 出江 紳一 教授（医工学研究科／医学系研究科）
日時	8月20日（土）10:35～12:15
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 2階 医工学共同講義室

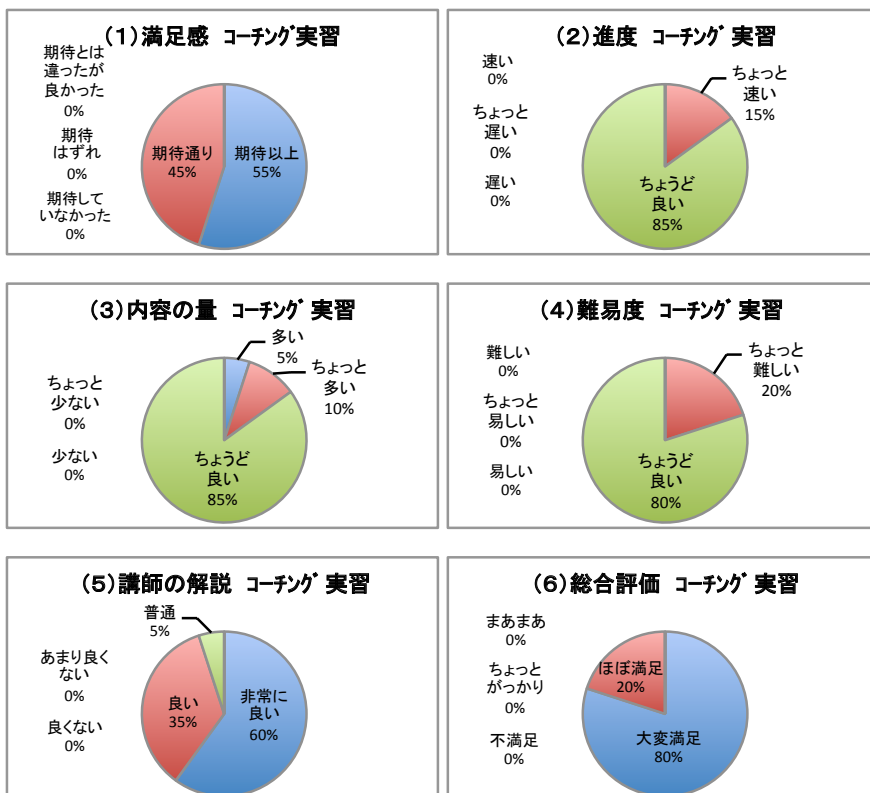
合宿最後の研修内容は、今年度新たに盛り込んだコーチング実習でした。医工学研究科長でコーチングの専門家でもある出江紳一教授より、コーチングの概略と医療分野での活用事例の紹介、大学院生を対象に開講した授業の成果を説明した後、隣同士二人一組で、コーチングで身につけるいくつかの基本的なスキルを実際の会話の中で一つずつ試していただきました。

<開催風景>



<アンケート結果>

設問 1. 受講した科目について当てはまる選択肢にチェックしてください。（択一）



設問2. 受講した科目についてご意見をお聞かせ下さい。

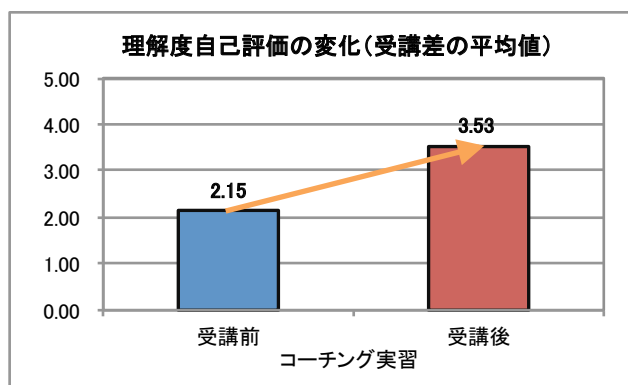
(1) 講義自体に点数をつけると100点満点で何点でしたか。 平均点：96.3点

(2) (1) で減点の理由があれば教えてください。

- ・体験時間がもっとあれば良かったと思います。(90点)
- ・もっと実習の時間があれば…(80点)
- ・もう少し時間を長く聞きたいと思いました。もっと知りたいです。(90点)
- ・演習の時間をもう少しとれると良かった。(90点)
- ・生徒の感想を全て読まなくてもよかったです。(90点)

設問3. 受講した科目について、理解度の自己評価を教えてください。

- 5：ほぼ完全に理解していて、人を指導することができる。
4：実務に利用できる程度に理解している。
3：ある程度知識を有している。
(人に概説できる)
2：名称を聞いたことがあるという程度。
1：全く知識を有していない。



設問4. ご意見・ご要望・ご感想等があれば自由にご記入ください。

- ・わかりやすく説明して頂けたのでとても面白く聴くことができました。今後の職場でのコミュニケーションに使うことができそうです。有難うございました。
- ・もう少し時間を増やして実習(コーチング)時間があればと思いました。ありがとうございました。
- ・これからの指導に活かせそうな内容で、今回学んだ事をぜひ取り入れていきたいです。コーチングを始めとして様々なスキルを学んでいきたいと思いました。
- ・カウンセリングで傾聴はあるが、コーチングの質問さくとは異なる。コーチングのできる段階(能力等)があり、沈黙を待つことも大切だと思った。別の講習会でコーチングを受講したことがあるが、今回の講演・実習をして前回とは違った感じを受けた。以前受講した講習会はビジネス向けの、上司と部下、同僚との人間関係についてだったので、高校の職場で、職員同士は可能かと思ったが、生徒やその保護者とできればいいと思った。
- ・今回の研修の中で一番楽しみにしていた実習でした。実例や例えなどを工夫されていて、とてもわかりやすかったです。
- ・参考になりました。自分の方向性がはっきりしました。
- ・全ては難しいですが、質問の用意など日常でも活用できそうな例が沢山あり、参考になりました。
- ・初めて知ることも多く新鮮でした。授業、生徒指導、部活動、進路指導等、いろいろな場面での活用が可能なので、少しでも学びながら実践していけたらと思います。もっと学んでいきたい、してみたい、と思いました。ありがとうございます。
- ・コーチングは以前何回か学ぶ機会がありましたが、今まで聞いたことのない内容も含まれていて大変興味深かったです。今回は、自分で意識して、すぐに実践したいと思います。生活のクオリティーが上がればいいです。
- ・生徒が質問に来たときに何となく心がけていたことが、整理され、深められたような感じがしています。

新たな視点を与えられるような問いかけをパツと思いつけるかどうかは、もう少し慣れ・訓練が必要かなと感じていますが、勉強し、理解を深めたいと思います。

- ・ 2回 出江先生のご講義を受け、先生の温かいお人柄を感じました。学生のための大学という山口先生の言葉に納得させられました。東北大学は素晴らしいですね。
- ・ 経験則で生徒指導を行っていた。今回のようなコーチングスキルがあることは知っていたが、具体的な内容までは理解しておらず、本講義を受けて理解することができた。今後は現場での実践を行っていき、コーチングスキルの十分な習得を図りたい。
- ・ コーチングの良さと限界について考えさせられました。
- ・ 部活動の中でコーチングを意識したはたらきが心を心がけて行っています。学習面や生活面でも、本講義を参考に今までとは違う問いかけやコミュニケーションをやってみようと思います。生徒の目標を達成させるという目的を忘れないようにすることが自分の課題で、こうしたいという私の目標を押しつけすぎないようにしようと思います。加えて、コーチングとティーチングのバランスというお話にあったように、教えること（マナーやルールなど）についても、私自身が学んでいこうと思いました。
- ・ コーチングという名称は知りませんでしたが、差し迫った心の問題を抱えてないと思われる生徒との面談で、無意識のうちにかなりできていたことを、系統立てて教えていただけたので、とてもスッキリしました。ボールを3つ使ったシーンがとても印象的でした。こちらが喋り続けられないように、しかし、しっかりと見守って、生徒の考えが整理されていくような声かけ（発問）をしていきたいと思います。ありがとうございました。
- ・ コーチングとティーチングのバランスについては難しい面も多く、試行錯誤しながら日々生徒とコミュニケーションをとっております。教授いただいた内容を振り返り、今後の生徒対応に生かしていきたいと思います。
- ・ 言葉のキャッチボールの重要性を改めて理解することができた。やはり信頼関係の上で全てが成立していくんだと感じた。会話のやり方で考えが変わっていく人もたくさんいるかもしれないので、自覚を持って進めていきたいと思う。

合宿後のスケジュール説明・閉講式	
日時	8月20日(土) 13:20~14:10
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 2階 医工学共同講義室

閉講式に先立ち、実施主担当の沼山准教授より合宿後の活動報告の提出とフォローアップについて説明を行い、3泊4日の全行程に同行された前田辰雄先生から合宿研修の講評と成果の活用・実践についてお話しいただきました。

閉講式では、医工学研究科の教授も兼任されている金井浩 東北大学副学長による「大学までの勉学の意義」の講話に続いて、出江紳一 医工学研究科長より受講者お一人ずつに受講証明証が授与されました。最後に記念写真撮影を行って、4日間の日程を締めくくりました。

<開催風景>



皆さんお疲れさまでした！

イ. 参加者の成果物やレポート

合宿研修から1ヶ月半後の10月6日に、各地域の教育現場に戻った受講者に対して、活動報告のフォーマットを受講者メーリングリストを使用して送付し、勤務校の生徒や教員、市区町村・都道府県の教育現場への合宿成果の還元の状況について900～1,100字程度のレポート記入と成果物や実施の様子の画像2枚の提出を依頼しました。一次締切を10月31日、二次締切を12月15日に設定し、以降の未提出者には個別に連絡を行いました。一部の受講者からは、業務の都合で年度内の報告は難しいとの連絡を受けています。

提出された活動報告は、後述のSLCニュースレター(p.90～124)に掲載し、本学のSLC受講者(過去の参加者も含む)、医工学研究科内の関係者、JSTのSLC担当者に範囲を限定して、PDFのメールによる配信を行いました。また、修了証授与に際し実施機関における基準となる、プログラムの目標を達成できたか、合宿での研修内容を十分に反映したものか、という2点について評価・判断する材料として、この活動報告を使用しました。

ウ. 実施機関で独自に実施した参加者アンケートの調査項目及びその集計結果

本プログラムでは、前述の通り、合宿参加前に「実習に関する事前調査」(p.4)を実施し、大学/大学院在学時の専門分野、授業担当教科・科目、実験操作の経験の有無と、運動負荷体験希望を確認し、専門科目や実験経験の偏りが無いグループ編成を行うために使用しました。

3泊4日の合宿期間中には、以下の9つの「科目別アンケート」を実施しました。

1日目：8月17日

- ・基調講演「医工連携の歩みと医療機器開発の現状」 p.14～16
- ・講義1「最先端テクノロジーで感覚を代行する・感覚を拡張する」 p.17～19
- ・手術室見学「医療機器の実物に触れる」 p.21～23

2日目：8月18日

- ・講義2「スポーツの科学」 p.26～28
- ・星陵・川内キャンパス 研究室訪問・施設見学 p.30～40

3日目：8月19日

- ・講義3「理工系女性研究者育成支援の取り組み」 p.45～47
- ・青葉山キャンパス 研究室訪問・施設見学 p.48～60

4日目：8月20日

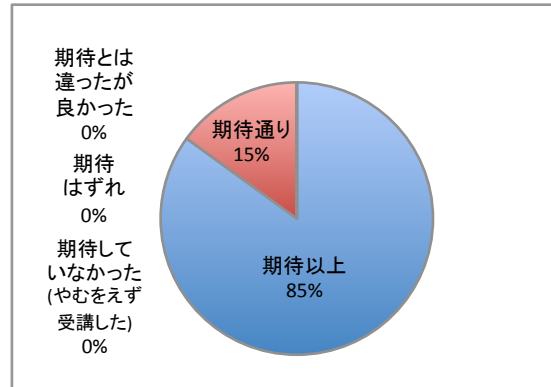
- ・実習1～6 基本操作練習・分子生物学実習・顕微鏡組立実習 p.66～72
- ・コーチング実習「サイエンス・コーチへの期待：医工学研究科における授業の経験から」 p.73～75

これらの調査項目と集計結果は、前述の【研修内容・科目別アンケート結果】の項でそれぞれ示したとおりです。4日間にわたる基本操作練習、一連の分子生物学実習、独立した顕微鏡組立実習についてはそれぞれ区別せずに、実習1～6を通して1回のアンケートとしました。

さらに、最終日午後の閉講式の前に、4日間の合宿を振り返り、アンケートに記入する時間を20分間設けた上で、合宿研修の全体を通しての印象や感想を伺う「受講後全体アンケート」を実施しました。この調査項目と集計結果を次頁から示します。

【受講後全体アンケート結果】

(1) 参加動機は満たされましたでしょうか。



(2) 今回のキャンプで最も良かったプログラム内容とその理由を教えてください。

実習 2・3・4・6 (特に実習 3「あなたの遺伝子はお酒に強い?」)

分子生物学的実験手法は、特定の高校にいなければあまり日常で体験することはできないのですが、それを経験できたからです。

基調講演「医工連携の歩みと医療機器開発の現状」

工業製品が具体的にどのような形で利用、活用されているのかわかり、生徒にも説明し易いと思いました。

実習 1～6

PCR、電気泳動、塩基配列決定は教科書でしか見たことがなかったので、実際に自分でやったことが、これからの指導に活かせると感じたから。

実習 1～6、コーチング実習

実習は、基本操作から入ったので手順がわかりやすく、装置試薬等、条件があえば生徒実験(課題研究)でやってみたいと思った。コーチングは、手法の再確認ができた。

講義 2「スポーツの科学」、実習 5「蛍光顕微鏡を組み立てて光る細胞を観察」

講義 2 は、部活の指導など、それこそ夏休み中でもすぐに生徒にフィードバックできる。実習 5 は、使ったことのある機器を組み立てることで機器への理解が深まった。

実習 1～6

DNA のことについてよくわかったことと、最先端の事情がわかりました。

実習 5「蛍光顕微鏡を組み立てて光る細胞を観察」

光の当て方(透過、落射)のちがいによる像の見え方が異なることがより理解でき、顕微鏡のしくみを再確認できたから。さらに蛍光顕微鏡のしくみ、特に当てる光による蛍光のしくみの違いも分かり、細胞骨格などを見ることができ、より深いことまで学習できたので。

実習 2・3・4・6

DNA 抽出から複製、解析、全般について、全く知識がなかったなかで、理解・体験できたこと。長い時間をかけて、大変わかりやすいプログラムで楽しく受講できました。

星陵・青葉山キャンパス研究室訪問

先端の研究を知る機会となった。ぜひ生徒たちにつなげたい内容であったから。

すべて（特に研究室訪問、実習）

医工学の研究室を初めて訪れ、その応用分野について実際に知ることができ、生徒にもより詳しく話すことができるようになった。実習ももちろん直接授業と結びつけて、すぐに生徒に授業の中で還元できるもので、得難い経験をする事ができ、本当によかったです。

実習 6 「個人差はどこから生じるの？」

教科書を使って教えていた内容を実際に実験や解析をすることでよく理解することができた。SNP のしくみや、DNA を知ることで命について改めて考える機会となった。

グループ討論 「学習指導と人材育成」（すべて良かったのですが、強いていえば）

大学の先生の生の声を聞くことができ、日々の教育実践について、勇気とヒントをいただきました。多様性をうけいられる寛容さを持ちたいと思います。

実習 1～6（1つ選ぶとしたら実習 6 「個人差はどこから生じるの？」）

やはり自分で実験して結果を出してゆくプロセスは何ものにもかえられない喜びでした。久々のこまかい作業で緊張しましたが、泳動パターン、シークエンスの結果、顕微鏡観察が出来たときの充実感が大きかったです。

実習全般

初めての体験ばかりで戸惑ったときもありましたが、実習を通して DNA の塩基配列に関する知識を深めることができました。

実習 1～4、グループ討論 「学習指導と人材育成」

基本操作と実習を通じてセントラルドグマと DNA が現実の結果で理解できるから。

実習 1～4・6（DNA→PCR→シークエンス）

実験するだけでなく、その原理についても深く理解することができました。ヘテロ型のシークエンスは初めてだったので、波形を見て、感動しました。アルコール分解という遺伝子も、日常と密接に結びついているものであり、とても面白く実験できました。

実習 6 「個人差はどこから生じるの？」

シークエンサーを使ったことがなかったので、自身の DNA 塩基配列を読み、SNP を確認したことがとても新鮮でした。

実習 1～6（特に実習 4 「遺伝子配列を読む」）

3泊しなければできない内容であり、化学や生物が非専門の自分にとっては、本当に貴重な体験でした。ありがとうございました。

実習 3・4・6（DNA シークエンス実験）

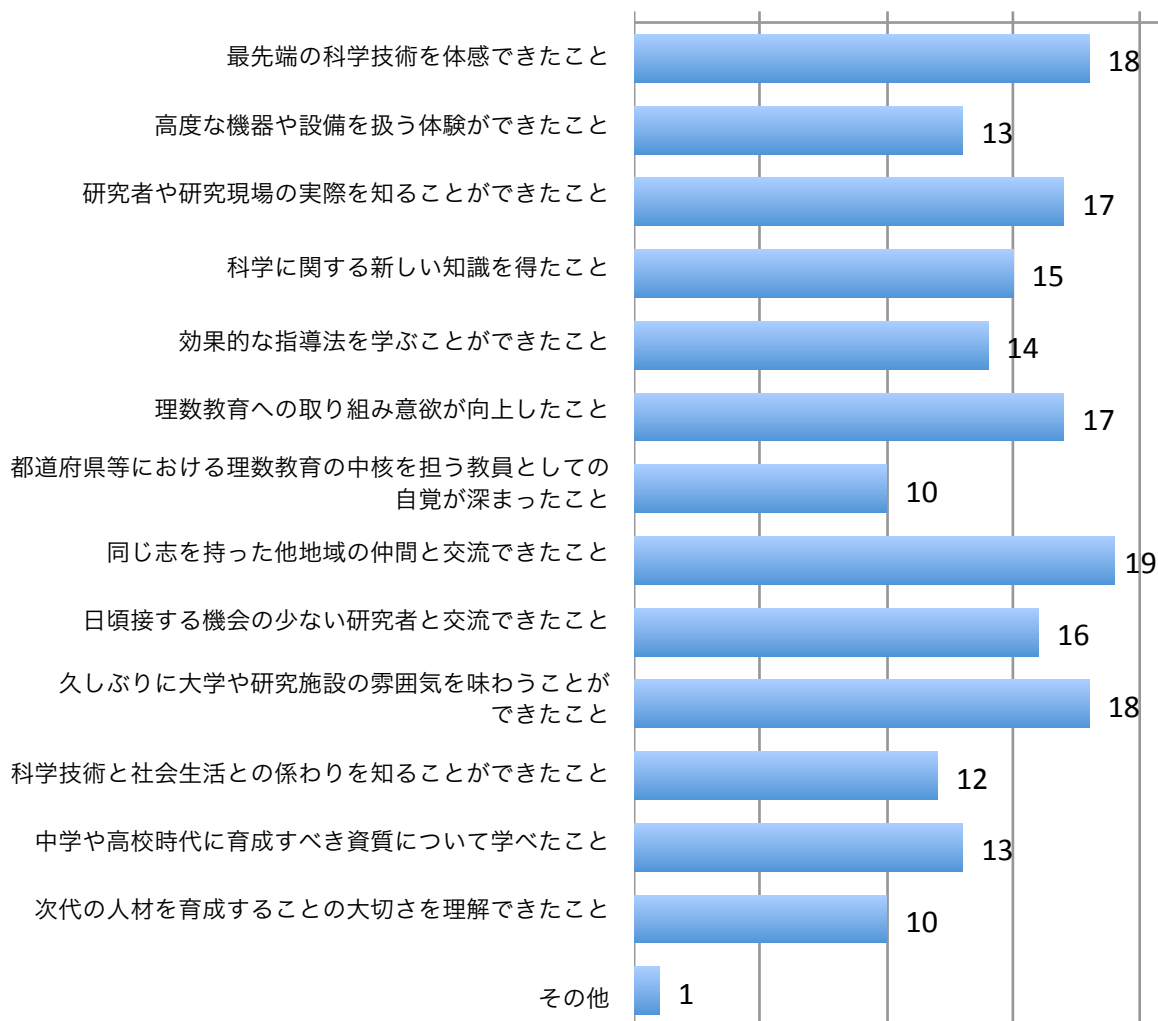
塩基配列の解析に関する実験は今回の研修ではじめて体験しました。DNA の分野は生徒に話す機会も多いので、より詳しい内容まで生徒に話、興味づけしていきたいと考えております。

全ての実習（特に実習 3 「あなたの遺伝子はお酒に強い？」）

初めての実験内容で新しいことが次々に起こり、目新しさもあって感動することが多かったため。0からのスタートでもかなり DNA に関して、興味が深まったと感じたため。



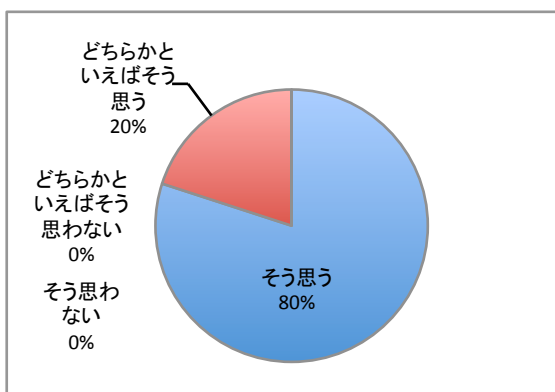
(3) 今回のキャンプで、あなたにとって特に有意義だった点を(いくつでも)挙げてください。



その他のご意見

- ・日本酒おいしかったです。

(4) 今回のキャンプに参加して、日々の教育活動の中で活かすことが出来る成果を得たと思いますか？



回答『どちらかといえばそう思う』

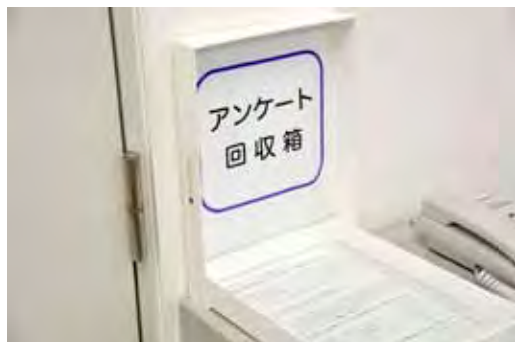
- ・日々の教育活動の中で活かすための環境が整っていないから。

(5) (4)で「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」と答えた人にお聞きします。

その理由は何ですか？ →該当なし

(6) 今回のキャンプでの成果を踏まえて、あなたが今後身につけたい、学びたいと思っていることはどんなことですか？

- ・ 社会における（自然）科学技術の活用の実態と、高校教科書レベルの内容を関連付けした、内的動機付けのできる様な授業の実践。大学、社会で必要とされる様々な人材を大学や社会の実態を生徒に認識させながら進路指導を行うこと。
- ・ 化学も生物ももっと沢山の実験を行いたいと思いました。1週間の合宿でもよいかもかもしれません。
- ・ 生物の枠をこえて化学・物理・地学なども学ばなければならないと感じたので、様々な分野を学びたいと思った。生徒の特性にあわせた指導についてもスキルを身につけていきたい。
- ・ 他教科と連携し、「学ぶ」「学習する」ことの楽しさを子どもたちに伝えたいと思う。そのためのアプローチの仕方。
- ・ スポーツ科学の知識・指導力。コーチングのテクニック・理論。あとは、工学的な技術等（設計・加工する技術）
- ・ 授業で学ぶことの有用性を生徒に伝えていくこと。その手法を他の教員に伝えること。
- ・ コーチングの技術。生命科学で用いる技術の原理の理解。
- ・ 今後も最先端の研究のエッセンスに触れる機会があるとありがたいです。分野は問いません。
- ・ 先端の研究に対するさらなる知識。女性研究者育成の他での取り組み。
- ・ 高校の現場で、特に自分にできる学習内容を深める実験。コーチング。学校の枠をこえた連携、地域小中学他をまきこんだ活動、市民科学。
- ・ コーチングの実践力。高度な実験方法・技術
- ・ 大学や、理科の魅力を伝え、好奇心を育てたいのですが…
- ・ 最後の講義でコーチングについて学び、これからこの勉強をしたいと思いました。生物を担当しておりますので、DNAに関する実験にこのスキルや実験内容を生かしてゆくために、自己の知識を深めたいと思っています。
- ・ 日頃、教科書の内容をどのように生徒に指導していくか、教育方法の面ばかりを考えがちでした。しかし、今回のような自分の専門外の分野を体験したり、最先端の科学技術にふれたりすることで、日々進化していく科学技術に目を向け、常に勉強していく必要性を再認識しました。
- ・ 有機化学の実習・実験に精通して人体の化学反応を授業で教えたい。
- ・ ある事象を、様々な視点から考えることの面白さを改めて実感しました。そこで、深く追求することに加えて、広い分野に通じていきたいと思います。様々な実験や課題研究等を、効果的に伝える力を伸ばしたいです。
- ・ 分子生物学的な研究手法をより学びたいと思いました。シーケンサーなどを用いた塩基配列の解読など、知識としては知っているつもりでも、いざ行ってみるとその難しさや面白さを改めて実感しました。SSHに本校はなっており、研究課題でも分子生物学的手法にも可能な限りとりこんでいきたいと思いました。
- ・ 工学部を目指す生徒を多く受け持っているので、一人ひとりが大学卒業後のビジョンをイメージできるよう、まずは自分が今の社会のニーズに敏感になって、研鑽を積んでいきたいと思います。
- ・ 自分の専門以外の知識。他県での理科教育の取り組みや教育への取り組み。横断的な知識（理科にこだわらず）。大学での横断的な学びシステム。学びの本質。



(7) 今回のキャンプについて、改善を希望する点を挙げてください。

- ・ 特にありません。日程は過密でしたがどれも有意義なものばかりでした。これ以上長期日程だと参加もし辛くなると思うのでよくできていたと思います。
- ・ どのプログラムも良かったので、日数をのばして個々のプログラムの時間を増やしていただければと思います。
- ・ 時間的な余力がもう少しあればよかった。
- ・ 限られた時間のなかで、多くのことを伝えたいことがあるのはわかるが、タイトスケジュールであること。(それが充実した感を倍増しているような気がする)
- ・ やはり日程がすこしタイトでした。
- ・ 多大なサポートありがとうございました。
- ・ アンケートの時間を確保して頂きたいです。
- ・ お腹いっぱいですが、大変有意義でした。
- ・ 難しいと思いますが、時間的余裕 →参加者がもっと後片付けに入れる。
- ・ こちら(東北大学)とは関係ありませんが、申込期間が短かった(学校に届くのが)。今回で終了でなく、続けられるならば今後も実施を希望します。
- ・ 非常に素晴らしい内容だと思います。(休憩が少ないことも、苦になりませんでした。)
- ・ 学ぶべきことが多く、消化がまだ出来てない気がします。どれかをけずるというのではなく、4日目の終了時間を延ばすとかでも良いと思います。もちろん、スタッフの皆様のご負担にならないように改善していただければ幸いです。
- ・ 非常に中身の濃く充実した4日間となりましたが、もう少し余裕のある日程であるとよかったと思います。
- ・ 東北大学の構内(学内地図)がわかりにくいので[→]等の案内表示を出していただけると有難いです。
- ・ 研究室見学で見ることができなかった研究室があったことが残念でした。生徒に進路指導をする際、大学とはどういうところか話すときに研究室もより見られたら良かったかと思いました。
- ・ 生物・化学が非専門なので、テキストを少し前にいただくと有難かったです。(理科で免許をもらっているの、甘えたことをいってはいけません…。)
- ・ 特にありません。有意義な研修をさせていただきました。(あえて欲をいうなら、もっと長期間で多い内容を研修してみたいと思いました。それほど充実した研修でした。)
- ・ 特になし(時間がない中でも充実した気持ちの方が大きい)

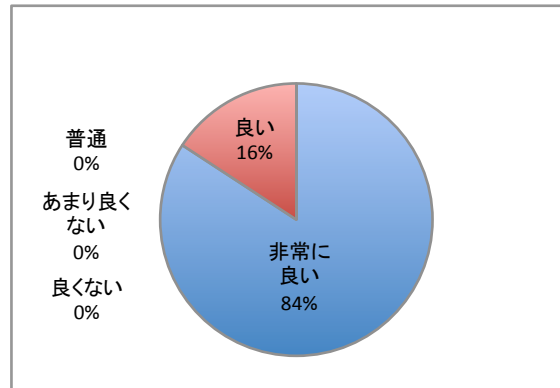
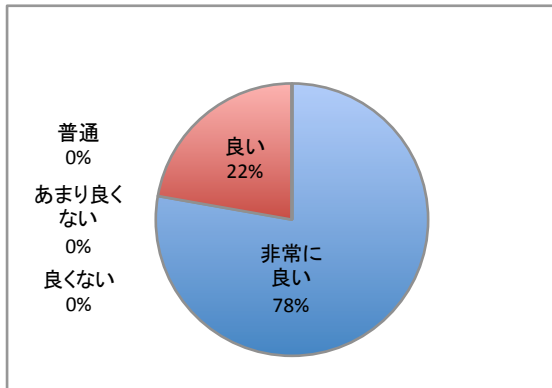
(8) 今後、より良いキャンプにするために、新しい企画内容など、ご提案があればお願いいたします。

- ・ 大学院生と交流やじっくりと話をする機会があればよいかと思いました。
- ・ 医学の方にももう少しふみ込んでいただければと思います。
- ・ 東京や大阪等での報告会・事後研修。また、事前予習の明確な範囲の提示(反転授業的なシステムでの)
- ・ 細かくすみずみまで行き届いたサポートに感謝しています。
- ・ 活動内容をもう少し精選し、1つ1つの時間を増やしていただくとありがたいです。
- ・ 今回の内容で、充分素晴らしいと思います。
- ・ このプログラム自体は完成されていて、一人でも多くの方が受講できたら素晴らしいと思います。改善点は見当たらないです。
- ・ 女子学生に加えて、留学生の方々とも話す機会があっても面白いと思います。
- ・ 高校と大学をつなぐ意味もあり、大学生の考えなど、より知ることができればより良かったです。
- ・ アクティブラーニングへの対応が急務です。静岡県では、従来の観点別評価を発展させる形で対応するようにと、先月末に研修を受けました。コーチングの講義内容が糸口になるように思います。

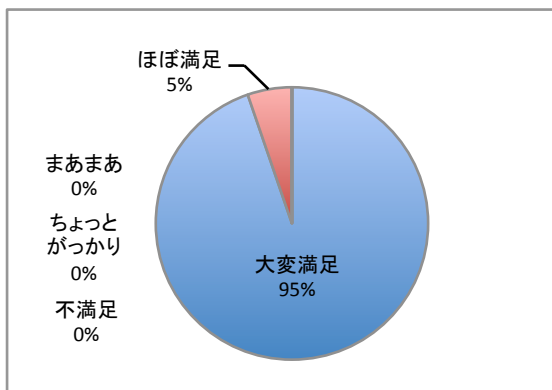
- ・ 研究室見学については、時間の都合上、2 グループに分かれての見学でしたが、非常に興味深く見学させていただきました。最先端の研究について知る良い機会となったので、可能であれば今回見学できなかった研究室の内容についても知る機会があればよいと感じました。

(9) 会場、設備についてご評価ください。

(10) 事務局の対応についてご評価ください。

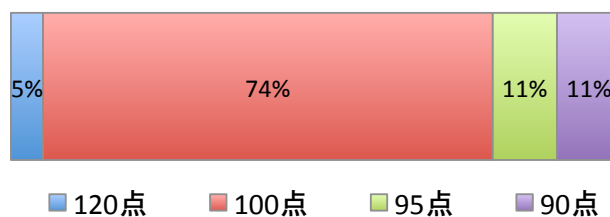


(11) 総合評価



(12) 今回受講したキャンプ全体について、点数をつけるとしたら、100 点満点で何点でしょうか。

平均点 : 99.5 点



- ・ 自分の予習不足とキャパシティオーバーでしたので。(90 点)

(13) その他、ご意見ご感想、医工学へ期待することなど、お聞かせください。

- ・ 実習は 4 日間でしたが、前後様々な準備等、本当に有難うございました。とても楽しかったです。
- ・ どうもありがとうございました。お忙しい中大変だったと思います。今後ともよろしく願います。
- ・ 非常に有意義な 4 日間でした。特に実習が印象的でした。PCR、電気泳動から塩基配列の解析までの内容は非常に濃く、今後に活かせる内容でした。蛍光顕微鏡の組立も今までに経験したことがなく、像が画面で確認できたときは感動的でした。それぞれの先生方には講義をはじめ、いろいろなお話を聞かせていただきましたが、もっとお話を聞きたかったです。時間的な制約があるのが残念でした。

- ・充実した4日間のキャンプでした。発見、学び、気づき、多くのことがあり、自分のなかでうまく消化して情報発信していけるようにしたいと思います。当日のご指導、準備、大変だったでしょうが、お世話になりました。ありがとうございました。
- ・とてもよい刺激になりました。ありがとうございます。準備・運営に大きな労力がいったことと思います。感謝です。
- ・東北大学の教育と「実学・研究」をしっかりと実感できました。実習書また計画も綿密でよく考えられており、タイトなスケジュールを感じさせず、様々な体験ができました。いろいろとご迷惑とご心配をお掛けしましてすいませんでした。ありがとうございました。
- ・現在、理数科・メディカルコースの担任をしています。その生徒たちにぜひとも医工学研究の分野紹介と意義を出前講義等で聞かせたいと思いました。ご協力頂きたいと思います。よろしく願いいたします。
- ・4日間大変お世話になりました。タイトな日程でなかなかハードでしたが、運営の先生方（特に沼山先生）の方が、我々以上に大変であったと思います。厚く御礼申し上げます。個人的には、学生時代お世話になった先輩から、改めて技術指導をしてもらう機会になりました。自分の原点を見つめ直す、教員として今後大きなものを得た機会であったと思います。その意味でも感謝申し上げます。
- ・スタッフの皆様本当ににお世話になり、貴重な経験ができました。本当に、ありがとうございました。これを活かさないといけなと思いますし、何らかの形で、事業が続いていくことを願います。
- ・人類の幸に貢献する医工学だと思いました。医学・生物学と工学が結びつくことで、大きな可能性を産み、実社会に役立つことがわかりました。ますますのご発展をお祈りしております。
- ・大変充実した研修でした。実習内容はもちろんのこと、研究室見学や、大学の先生方・他県の先生方と交流を深めることができ、満足です。また、沼山先生をはじめとする先生方やTAの皆様には、研修のために素晴らしい対応をしていただきました。本当にありがとうございました。今後は、今回の研修で学んだことを活かして、現場で「実践」していくことをまず目標として取り組んでいきたいです。また、地域の理科教育の向上の中枢になれるよう、自身のスキルアップに努めていきたいです。
- ・先生方、たいへんお疲れと思います。ありがとうございました。現場でいさせる実験器具の紹介もあわせ、感激しました。海外の大学を修学旅行の際に見学するとりくみもありますが、東北大学という大学を修学旅行で見学させていただくとりくみなどあれば、生徒にも進学の夢が生まれるかもしれないです。行きたいと私が思う教育環境でした。
- ・本当に貴重な体験をさせて頂き、ありがとうございました。計画・準備に実験や講義まで、こちらとして何ん自由なく、充実した時間を過ごすことができました。準備段階から大変な苦労があったのではと思います。本当にありがとうございました。この経験を勤務校だけでなく、宮城県・日本中に広げていけるように、これから精進していきます。今後よろしく願います。
- ・とても充実した研修でした。大学の研究内容も知ることができ、とても有意義でした。ありがとうございました。優秀な女子生徒に東北大学をぜひすすめたいと思います。
- ・3日目に松浦研と平野研まで誘導してくれた2人の院生が、互いに連絡を取り合って、かなり離れた位置にあったのに完璧な案内でした。特に女子学生の方は、余った見学時間の使い方を研究室の先生に助言するなど、本当に素晴らしかったです。
- ・貴重な体験をさせていただきました。事前準備から当日まで綿密な計画の元、ご準備いただき、大変お世話になりました。今後の自身のスキルアップ、生徒への還元、職場の教員への還元等につなげていきたいと考えております。ありがとうございました。
- ・最初は実習に対して非常に不安で、この受講を受けるのに後悔をしていた部分もありましたが、実際にこの4日間を終えて、参加して大変よかったと感じました。初めての体験ばかりで、医療と工学の繋がりはメディアを通して知っていた部分はありましたが、研究室を訪問することで、今何が重要なのか、進歩しているのかが触れることができ、とてもよかった。大学も横断的な研究を進めていること、また、女性が活躍できる場所を確保していくというところに感銘を受けた。忙しい中、このような機会をもうけていただきありがとうございました。十分充実した日々を過ごすことができました。本当にありがとうございました！！

エ. 業務の目的及びプログラムの目標の達成状況

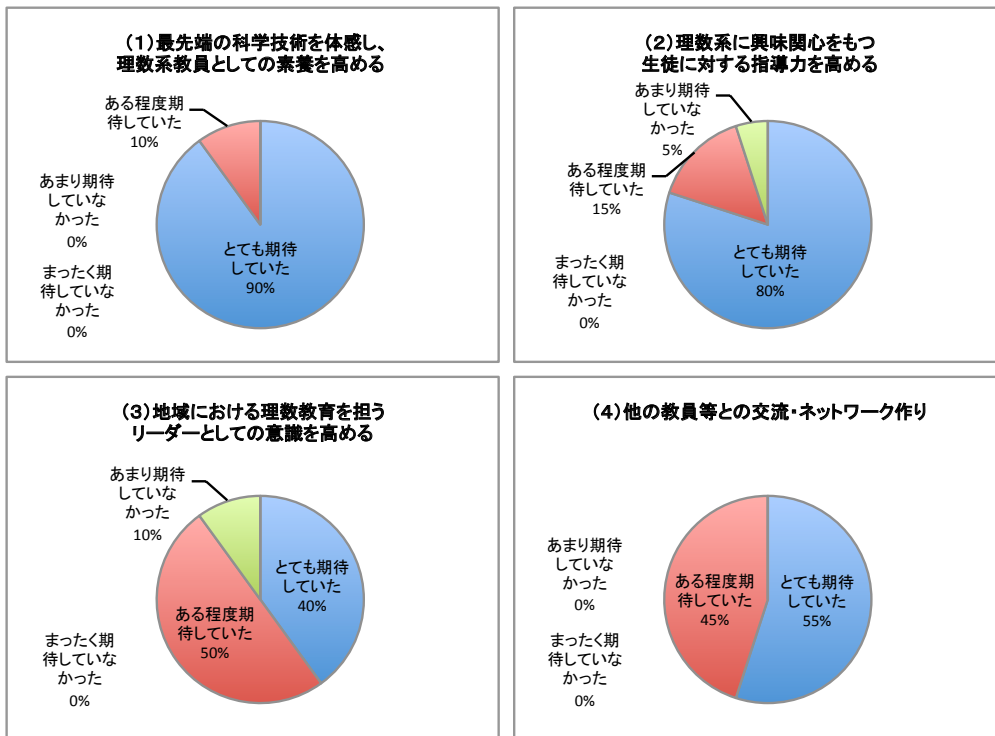
旧来の学問領域の枠を超えた境界領域・複合領域研究の必要性・重要度は、近年ますます高まっており、工学と医学が連携する「医工学」はその代表的な分野です。本プログラムでは、医工学の最前線や学際的な研究に触れる講義と、東北大学の星陵／川内／青葉山各キャンパスの施設見学・研究室訪問を通じて、世界的に活躍している研究者が最先端の実験・研究設備を用い、工学と医学が協力して革新的な未来の医療を創り出している医工連携人材育成の現場をご覧いただきました。研究室訪問・施設見学の科目別アンケート結果にも現れているように、合宿中に「実感を伴った最先端のサイエンスの体験」の機会を沢山設けたことにより、科学の面白さと高等学校における理科教育の重要性を再認識していただくことができました。今年度新たに追加したコーチング実習についても、今回学んだことを元に、コーチングの技術や実践力を身につけて現場で活用していきたいとの意見や感想が多くありました。合宿後に提出された活動報告には、勤務校の授業や進路指導の場で、合宿で得られた知識や経験を実際に生徒へ還元していただいた成果が記されています。この合宿研修を通して理数系教員としての自覚と素養を高めていただくことができ、次世代の研究・開発を担う人材となる理数系に興味を持つ生徒・才能のある生徒の発掘と育成における指導力の向上にも繋がったと考えております。

また、古典的な生物学から医歯薬学・農学・工学・情報科学などの幅広い分野に拡大した「生命科学（ライフサイエンス）」も現代では欠くことの出来ない領域であり、高等学校理科の新課程の学習内容でも比率を増しています。本プログラムの合宿では、自分自身の細胞から DNA を抽出して *ALDH2* 遺伝子の多型解析を行う分子生物学実習とその基本操作練習、自分達で組み立てた蛍光顕微鏡を用いて細胞を観察する顕微鏡組立実習を実施しました。分子生物学実習では、ゲノム DNA の実物を自分の手で取り扱い、遺伝子上のたった一塩基の違いから性質の異なるタンパク質が作られ、それが個人差を生みだしていることまでを実感を伴って学ぶことができました。顕微鏡組立実習では、光学部品を組み立てて明視野観察用・蛍光観察用の光路を作製し、自分の口の中の細胞やボルボックス、蛍光染色された培養細胞を観察することにより、顕微鏡の構成や蛍光の原理を学んでいただきました。DNA ペンダント作製やレーザーポインターを用いた蛍光の学習法など、中学・高校で実施しやすい実験も行いました。受講後全体アンケートでは、多くの受講者が今回のキャンプで最も良かったプログラム内容として「実習」を挙げており、総合評価も高く、様々な実験・実習を通じて生命科学への理解を深めるという目標も達成できたといえます。同時に、理科教育における実験の重要性についても再認識していただくことができました。

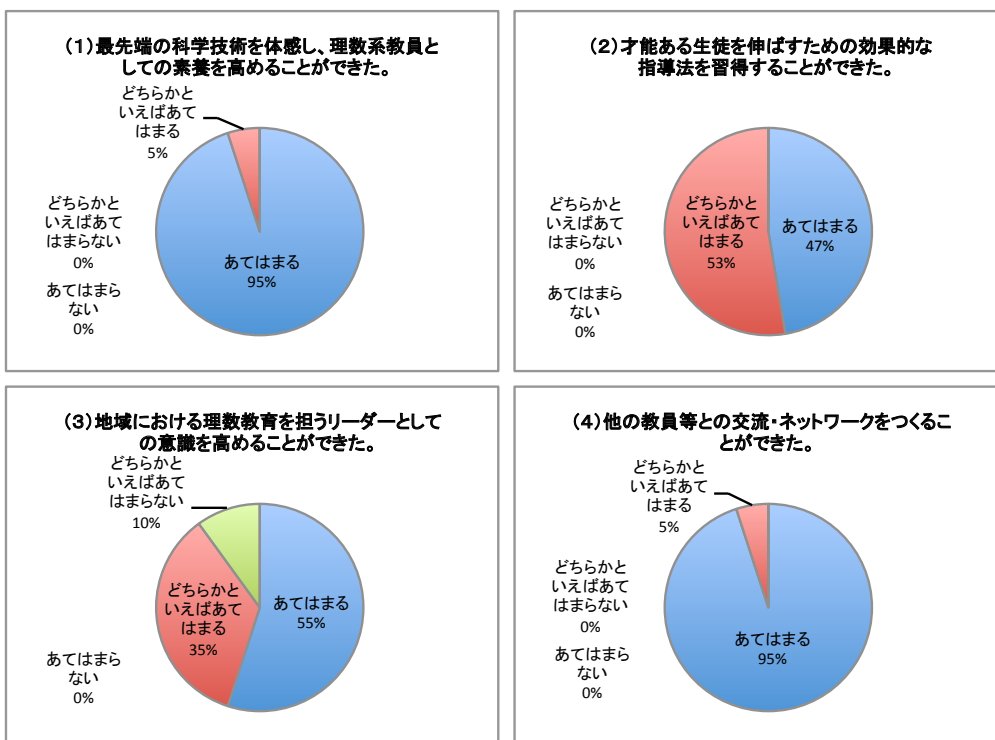
小学校の理科は、中学校で第一分野・第二分野に分かれ、高等学校では物理・化学・生物・地学と科目に分割されて、あたかも別の学問のように扱われていますが、科学（サイエンス）が対象とする実際の自然は連続した存在であり、そこに科目の枠は存在しません。本プログラムでは、講師・研究者との懇親会、グループ討論、研究室訪問・施設見学等において、医工学に関連する様々な分野の第一線の研究者や TA の学生・大学院生と交流していただくことにより、大学で行われている研究や科学技術が既存の学問の枠を越えて境界領域・融合領域へと進展していること、一口に「理系」といっても非常に多様性に富み、様々なキャリアがあることをご覧いただきました。また、本学における理工系の女性研究者育成支援の取り組みについてご紹介し、実際の女性研究者・女子大学院生のロールモデルに接していただくことを通じて、女子生徒が理系に進むことについての教員側の意識改革も図りました。各項の科目別アンケート結果に現れているとおり、この目標についてもおおむね達成できたものと考えられます。

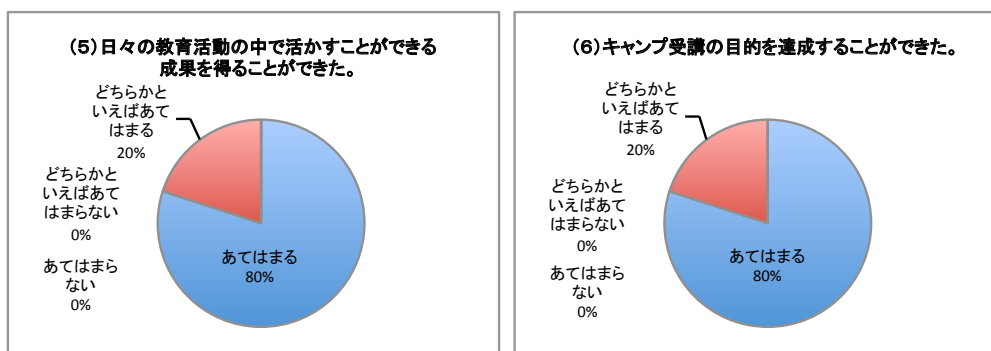
本報告書の冒頭に記したサイエンス・リーダーズ・キャンプの業務の目的に関連して、JSTにより行われた本プログラムの受講者対象アンケートの集計結果を以下に図示します。

問2 今回のキャンプには以下の4つの大きな目的があります。キャンプを受講するに際して、あなたは、それぞれの目的についてどの程度期待をしていましたか。



問6 あなたは今回のキャンプを受講して、次のような点はどの程度あてはまりますか。





本プログラムで最も重視した目的は「最先端の科学技術の体感」であり、受講者からの期待も高かったのですが、前述した通り、講義や研究室訪問・施設見学、実習等で新たな知識や経験を得る機会を沢山設けたことにより、この目的は問題なく達成し、理数系教員としての素養を高めていただくことができたといえます。

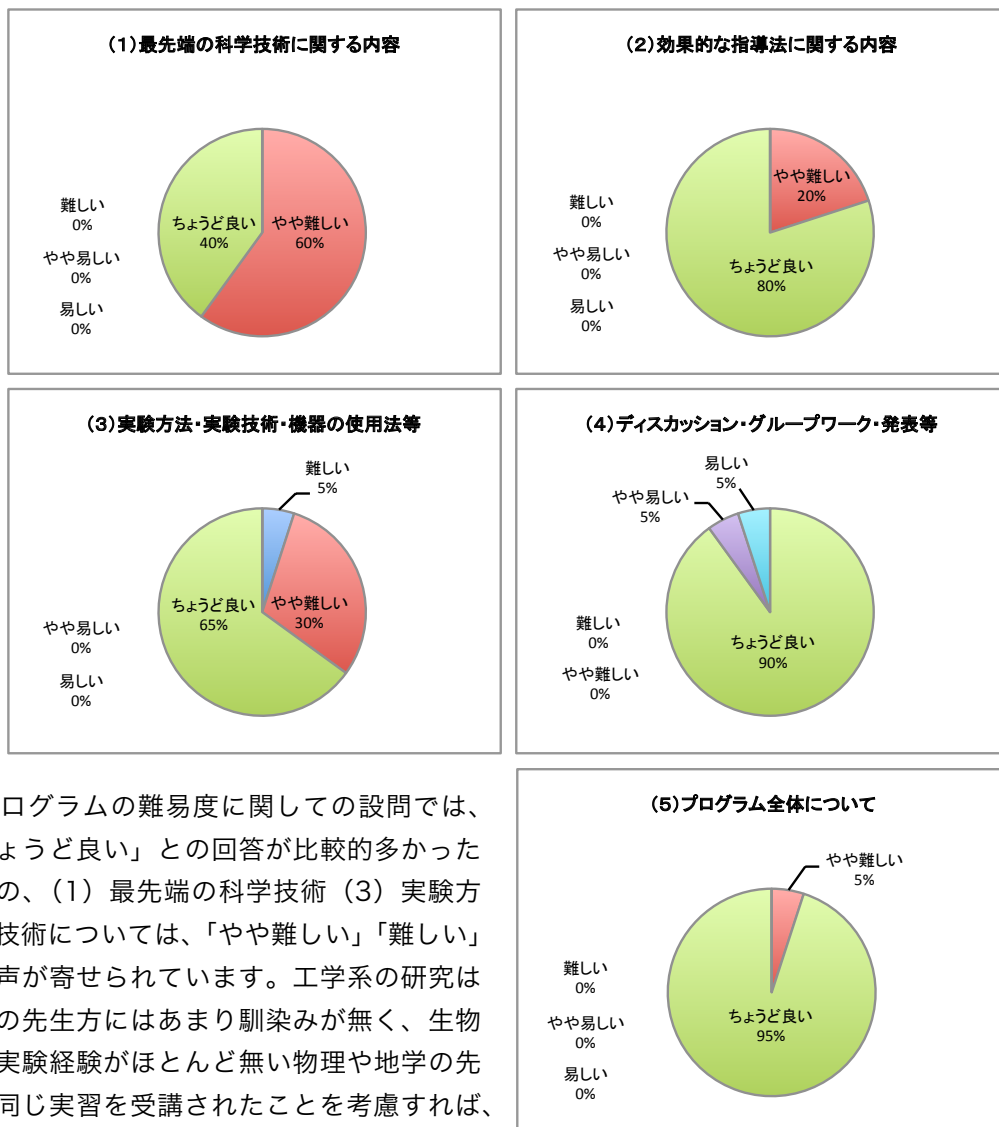
「才能ある生徒に対する指導力の向上」に期待されていた割合も高く、特に今年度新設したコーチング実習の受講を楽しみにされていた方が多かったのですが、過去3回の本学のプログラムではやや達成度の低かった「効果的な指導法の習得」について、明らかな改善が見られました。これは、「日々の教育活動の中で活かすことができる成果」にも繋がっています。「学習指導と人材育成」と題したグループ討論で大学教員を交えて話し合われた内容も踏まえて、教科指導、進路指導、部活動・課外活動の指導など、教育現場の様々な場面で、合宿研修を通して得られた成果を活用していただければ幸いです。

「地域の理数教育において中核的な役割を担う教員としての自覚の育成」については、受講動機としてそれほど重視していなかった方が過半数でしたが、例年、合宿の最終日に実施していた総括討論で、地域におけるサイエンスコミュニケーターとしての役割を意識していただくよう促していた時間を持てなかった割には、昨年とさほど変わらない傾向になりました。この観点は、合宿研修中に至らなかった点と言えますので、合宿後のフォローアップの中で、地域の理数教育のリーダーとしての意識をさらに高めていただけるようにサポートを行いました。

「地域の枠を越えた受講者間の交流・ネットワーク作り」は順調に進みましたが、初年度から実施していたコーヒープレイク、受講者交流会、講師・研究者との懇親会など合宿前半の顔合わせの時間とグループ討論における意見交換、テキストへの受講者・講師の自己紹介カードの掲載に加えて、昨年度から合宿初日の受講者交流会の中で一人ずつ自己紹介を行う1分間スピーチの時間を設けたことが功を奏して、受講者間の親密度が増し、交流がスムーズに進んだと考えられます。上述の総括討論をコーチング実習に置きかえたことによりこの達成度も低下することを危惧していましたが、杞憂に終わり安堵しています。

全体として「受講の目的を達成することができた」受講者が8割に達し、本学が実施した受講後全体アンケートの「参加動機は満たされたか」という問いへの回答は「期待以上」が85%、「期待通り」が15% (p.78) と、受講の動機は十分に満たされたことが判ります。総合評価でも受講者の95%が「大変満足」と回答しており (p.83)、「今回受講したキャンプ全体について、点数をつけるとしたら、100点満点で何点か」との問いに対しても99.5点という高得点をいただきました (p.83)。今年度も充分満足のいく合宿研修プログラムを提供できたと総括できます。

問4 今回あなたが受講されたキャンプのプログラムのそれぞれについて、難易度をどのように感じられましたか。



プログラムの難易度に関しての設問では、「ちょうど良い」との回答が比較的多かったものの、(1)最先端の科学技術(3)実験方法や技術については、「やや難しい」「難しい」との声が寄せられています。工学系の研究は生物の先生方にはあまり馴染みが無く、生物系の実験経験がほとんど無い物理や地学の先生も同じ実習を受講されたことを考慮すれば、ある程度はやむを得ないところですが、受講に必要な基礎知識を身につけてきていただけるように「受講のしおり」の中で予習項目を挙げておくべきであったということは反省点の一つです。「わからない生徒の気持ちがあった」「まわりに助けられながらすすめることができた」という感想に現れているように、学ぶこと・教えることの意義について再考していただく契機になったと捉えていただければ幸いです。

今年度は総括討論の時間を設けることができず、(4)ディスカッション・グループワーク・発表に該当する場面はグループ討論しかありませんでしたが、自由度の高いテーマ設定であったために教育学出身の方などには「易しい」「やや易しい」と感じられたものと思われます。

理科の物理・化学・生物・地学の全科目の先生方を対象としていることが医工学研究科のSLCプログラムの特徴の一つです。受講者からの感想にもあるように、普段あまり交流のない他科目の教員と混成のグループで4日間を過ごす間に、お互いに教え合い、学び合うことが、様々な気付きに繋がる様子を毎年目にします。勤務校や地域でも是非、他科目の先生と意見を交換する機会を作り、専門外の分野にも目を向けて、理数教育全体を推進していく中核となっただけならば、実施機関として嬉しい限りです。

オ. 合宿の効果・成果を高める取組の実施結果

受講者に対する合宿研修後の取り組みとして、本プログラムでは初年度から以下の 5 つを実施してきました。これらの取り組みは相互に関連していて切り離せないものであり、対象には過年度の SLC 参加者も含まれます。来年度以降も可能な限りフォローアップを継続する予定です。

1) 受講者用相談窓口の開設

受講者用の相談窓口として REDEEM 事務局 (SLC 担当) を合宿後も継続して開設し、メール・電話による相談を随時受け付けています。講義・実習内容に関する質問や、出前授業の依頼、勤務校の生徒の実習・施設見学受入の希望、地域の教員研修に関する相談など、様々な要望や相談が寄せられ、それぞれに対応してきました。

2) 受講者メーリングリストの活用

受講者メーリングリストを合宿受講年度毎に作成し、本学からの合宿に関する連絡 (一斉送信) や情報提供、ニュースレターの配信等に頻繁に使用しています。受講者間相互の情報交換に積極的に利用されている年度もあり、合宿後も活用を促しています。

3) 受講者の勤務校との高大連携活動

今年度は、受講者の勤務校に本学の教員が伺って研究について紹介する出前授業を 4 件 (山口隆美特任教授・芳賀洋一教授・沼山恵子准教授・山口健准教授)、受講者の所属する地域の高校理科教員向けの講演会を 1 件 (田中徹教授)、全て宮城県外で実施しました。受講者の勤務校から医工学実験棟への生徒の校外研修・実習講座の受入も 2 件ありました。受講者が勤務校で実施する授業や学校祭で医工学をご紹介いただくため、芳賀洋一教授から医療機器の試作品の貸出も行いました。昨年度から開始した中高生から社会人までを対象とする「トランスグレード教育」の試みである、第 2 回トランスグレード実習講座「蛍光顕微鏡組立実習」には、受講者勤務校から生徒 2 名、第 3 回トランスグレード実習講座「ウズラ胚の実体顕微鏡観察」には、過年度受講者 5 名と勤務校の生徒 5 名の計 10 名にご参加いただきました。

4) 合宿の成果の追跡調査

受講者が教育現場に戻った後にどのように合宿研修の成果を活用し、成果を上げられるか、地域への還元事例から課題を把握し、効果を検証するために、受講者各自の実践の様子を記載した活動報告の提出を必須としています。

5) SLC ニュースレターの作成・配信

各受講者からの活動報告と本学教員からの記事を掲載した「SLC ニュースレター」を編集し、受講者メーリングリストを利用して PDF を配信することにより、受講者相互および学内研究者との情報共有を行っています。今年度は 11 月以降毎月発行しており、No.11~No.15 の 5 回の配信を行いました。この SLC ニュースレターを次頁より添付します。

合宿後の地域での活動として、県レベルの理科教育関連の研究会・研修会において SLC 参加の報告をされた様子、地元の中学生を対象とする公開講座の実施、勤務校での授業や進路指導への活用、新たな実験への挑戦など、様々な実践事例が掲載されており、お互いの状況や SLC 講師からのメッセージ・トピックスをニュースレターを介して共有することにより、合宿後も継続的に受講者の意識の向上を図っています。

公開用 PDF には
SLC ニュースレターは
含まれておりません。

カ. 4年間の SLC を振り返って

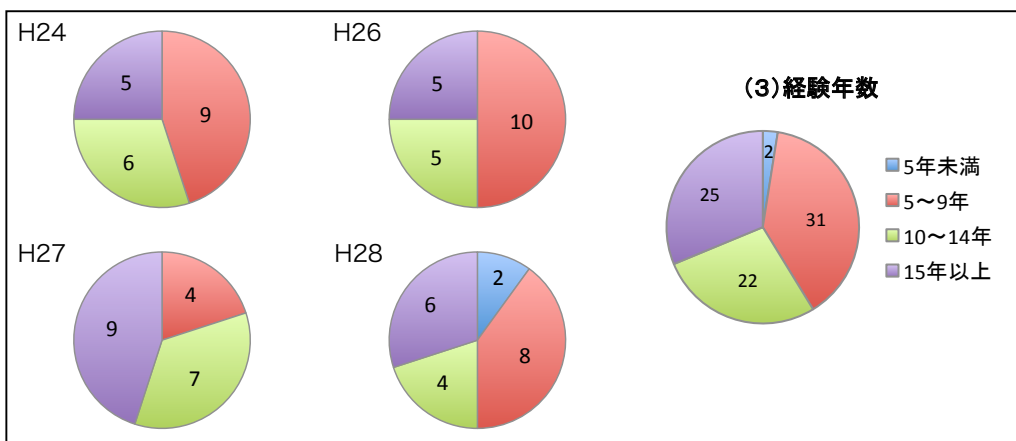
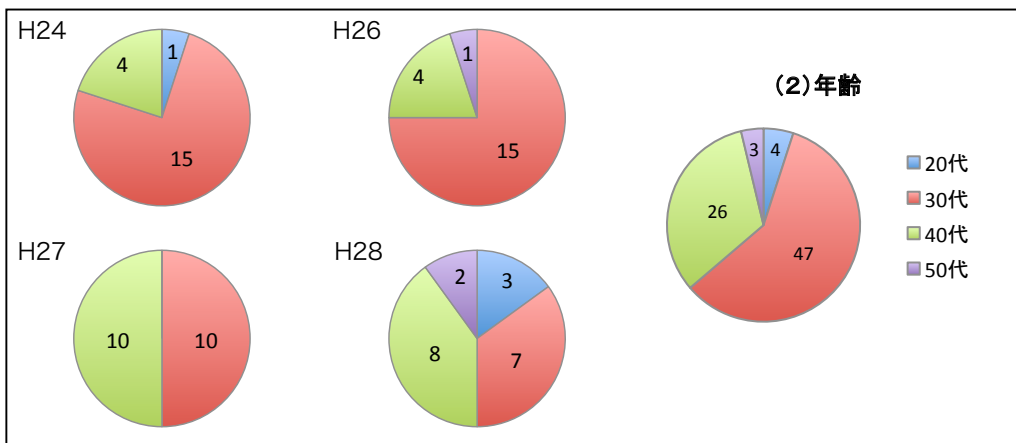
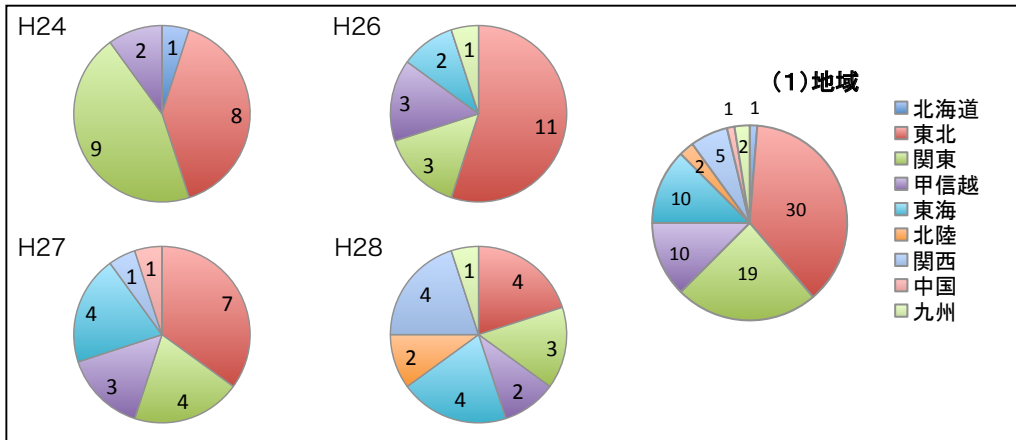
本プログラムの実施機関である東北大学大学院医工学研究科は、平成 20 年に我が国初の医工連携大学院として発足し、来年度で 10 年目を迎えますが、今なお、日本で唯一の医工学研究科です。本研究科では、10 講座 40 分野と 2 つのセンターにおいて、工学系・医学系・理学系の構成員による最先端の融合領域研究が行われています。大学院教育としては、理工学系の学部出身者に対する医学・生物学教育、ならびに、医・歯・薬・保健・生物・農学系の学部出身者に対する工学教育を行うことにより、医療機器の研究・開発や審査を担う医療工学人材を育成・輩出しています。共同実施者である特定非営利法人 REDEEM は、企業等における研究・開発の第一線で活躍している社会人技術者向けのプロジェクト「医療工学技術者創成のための再教育システム」において、これまでに全国から 500 名を超える社会人受講者を受け入れて、毎年集中講義・実習を運営してきた実績を有します。

この経験と医工学実験棟という実習・教育専用設備を活かし、生物を専門とする理科教員だけでなく、他科目を専門とする先生方にも「生命科学」の面白さを体験し、「医工学」という境界領域研究を認知していただくとともに、科目にこだわらない理科教育の重要性と次世代の研究・開発人材育成法について学ぶ機会を提供したいと考えて、平成 24 年度に初めて SLC の受入実施機関として応募し、「医工学の最前線に触れる～工学と医学が協力して新しい医療を創り出す～」と題して平成 24 年 7 月 25 日（水）～28 日（土）に最初のキャンプを実施しました。その後、1 年間開きましたが、平成 26 年度に採択された 3 年間の継続事業では、女子生徒の理系選択支援と、地域のサイエンスコミュニケーターの養成も視野に入れ、合宿後のフォローアップまで含めたプログラム「革新的な未来を拓く医工連携人材育成の現場」を実施してきました。合宿研修の開催曜日は年によって異なりますが、毎年 8 月 17 日～20 日の 3 泊 4 日です。その 3 年目（通算 4 回目）にあたる今年度の合宿研修は、この業務成果報告書に取りまとめたとおり、昨年と同様に受講者からの評価は極めて高く、合宿後の取り組みとしても、ニュースレターの記事に掲載した数々の成果を示すことができました。

これまでの SLC 受講者は毎年 20 名ずつ、4 年間で合計 80 名にのびります。受講年度毎の受講者像の推移を次頁より示しますが、東北地方だけでなく全国各地の高等学校・中学校・中高一貫校の先生方にご参加いただきました。北海道・中国・四国地方からの受講者が少なかったのは、旭川医科大学・山口大学・愛媛大学でそれぞれ生命科学系の SLC を実施されていたことが一因と考えられます。受講者の年齢と経験年数も幅広く、ベテランの先生も若い先生も同じ受講者というフラットな立場で一緒に学んでいただきました。校種別では公立普通高校が大多数を占めましたが、当初想定していなかった中学校や工業高校の先生方が受講され、出前授業や試作品の貸出など合宿後の連携に繋がったことは、実施機関としても予期せぬ成果でした。専門分野と主な担当科目は生物が約半数を占める傾向が続いたため、分子生物学・細胞生物学の実習では生物とそれ以外の科目の先生でペアを作り、顕微鏡組立実習の班にはなるべく物理か工学の先生が入って実験していただくようにグループ編成を行いました。このように都道府県や科目の境を越えた理科教員が集い、共に夏の 4 日間を過ごし、お互いを知ることができたことは、他では得がたい貴重な経験だったのではないのでしょうか。

本学での 4 年間の SLC の総まとめとして、平成 28 年 12 月 17 日（土）午後東北大学星陵キャンパスにて「サイエンス・リーダーズ・キャンプ成果報告会・参加者交流会」を開催しました。詳細は SLC ニュースレター No.13 に掲載しました（p.110～111）が、当日の会場の様子を p.128～131 に示します。

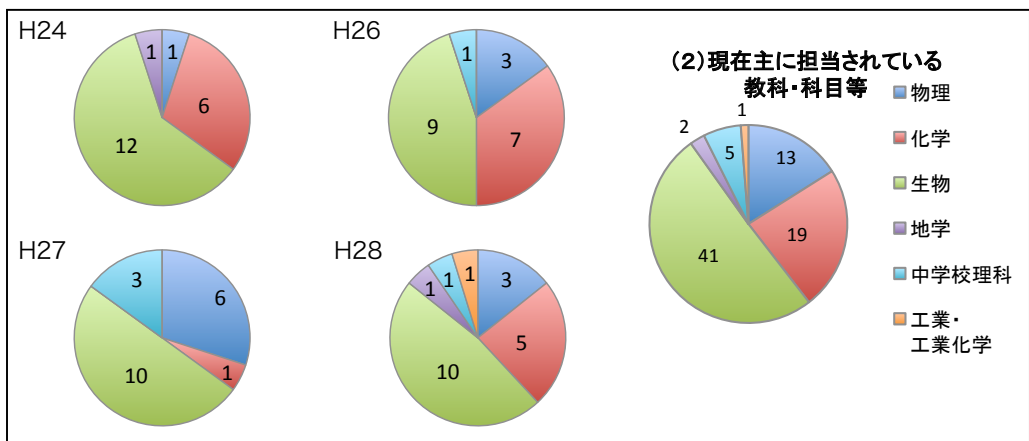
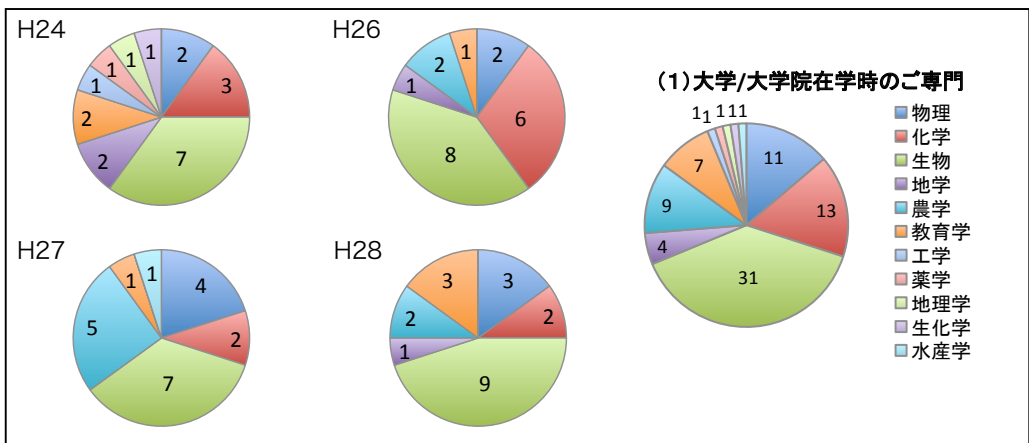
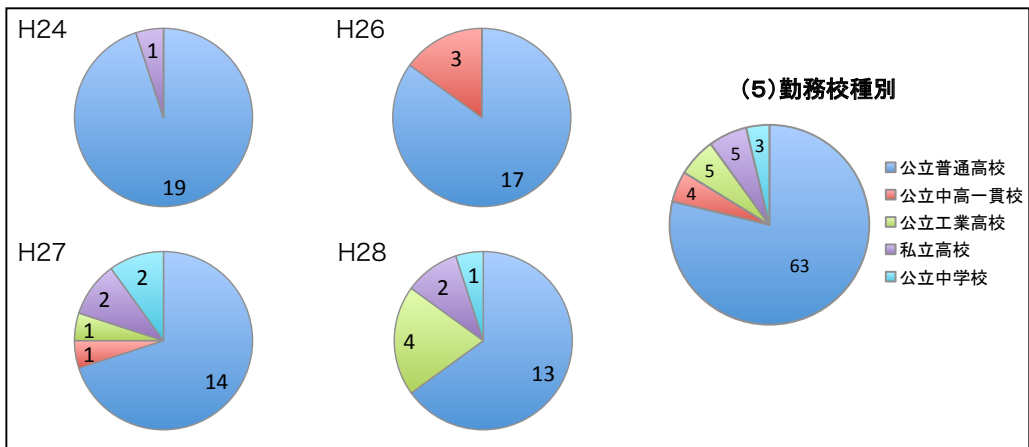
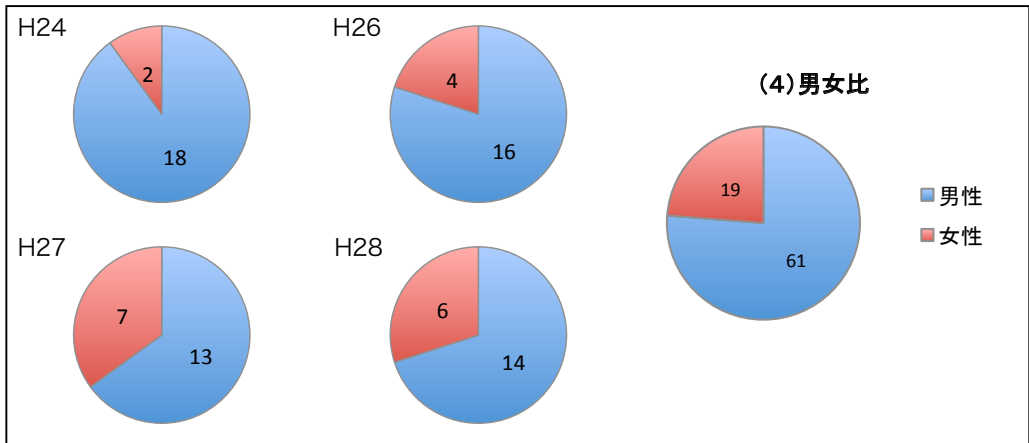
【受講者像の年次推移】



年齢と経験年数の相関係数

平成 24 年度：0.66 平成 26 年度：0.95
 平成 27 年度：0.92 平成 28 年度：0.58

年齢と経験年数の相関は年度による変動が大きく、多数の応募があり選考倍率が高かった平成 26・27 年度は相関が高い傾向がありましたが、他の年度で相関が低かったことは、大学院修了者が比較的多く採用枠が少ない理科の教職の特徴を反映しているだけで、それほど特殊な状況ではなく、受講者の多様性という観点からはむしろ良かったのではないかと捉えています。



SLC 成果報告会・参加者交流会

第一部：成果報告会	
日時	12月17日（土）14:00～17:30
会場	星陵キャンパス 医学部6号館1階 講堂

成果報告会の冒頭には、東北大学の里見進総長、出江研究科長、山口 REDEEM 代表理事と JST の SLC 推進委員会委員長の伊藤卓先生よりご挨拶いただきました。実施主担当の沼山准教授より4年間の SLC の概要をお話した後、各年度の受講者の中からお2人ずつ、8名の先生にご登壇いただき、合宿後の勤務校や地域での取り組みの成果を発表していただきました。愛媛大学プロテオサイエンスセンター客員教授の片山豪先生からは、愛媛大学の SLC プログラムをご紹介いただきました。永富副研究科長の閉会の挨拶に続いて、記念集合写真を撮影しました。

<開催風景>





第二部：参加者交流会	
日時	12月17日（土）17:40～19:00
会場	星陵キャンパス 医工学実験棟 2階 医工学共同講義室

会場を移動し、厨川教授の乾杯の発声で参加者交流会を開始しました。ポスター発表会場も兼ねており、今年度の受講者から5名の先生にプレゼンを行っていただきました。都合で参加できなかった受講者2名の成果報告と、片山先生がお持ちくださった愛媛大学発の実験教材紹介・DNA抽出実験に関するポスターも掲示しました。異なる受講年度の受講者同士、SLC実施機関相互の交流の場としても大変有意義な会となりました。

<開催風景>





医工学研究科は学部を持たない独立大学院研究科ですが、SLC の成功は、大学院である医工学研究科が高大連携活動や中高生を対象とするアウトリーチ活動に取り組む契機となりました。ニュースレターでも折に触れてご紹介してきましたが、オープンキャンパスの医工学実験棟見学ツアーや、高校生を対象として夏休み・秋休み・冬休み・春休みに実施した医工学研究科体験会・オープンスクール、医療工学・生命科学実習、施設見学などに加えて、平成 26 年度から、ひらめき☆ときめきサイエンス「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」を毎年夏に開催しています。これらの取り組みは、さらに、我々がこれまで手がけてきた REDEEM をはじめとする社会人技術者再教育事業と、本学の学生・大学院生に対する教育を融合し、学年の枠を取り払い、共に学び合う「トランスグレード教育」の発想に繋がり、平成 27 年度から高度教養教育開発推進事業として、中高生から社会人までを対象とする「トランスグレード実習講座」を展開するに至りました。

SLC とそこから派生した各種の高大連携活動やアウトリーチ活動により、高校生や高等学校の教員に対する医工学研究科の全国的な認知度は着実に増していることを感じます。SLC は、講義や施設見学・研究室訪問を通じて医工学の最前線に触れ、その面白さを体験することにより、中等理科教育に携わる先生方に境界領域研究の存在を実感していただく絶好の機会となり、「医工学」を広めるための場としても大いに役立っています。

医工学研究科には他部局との兼任教員や協力教員が多く、研究室に複数の学部・研究科の教員や学生が所属していることも多いため、工学研究科・工学部、医学系研究科・医学部、病院、加齢医学研究所、流体科学研究所、電気通信研究所、学際科学フロンティア研究所、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター、サイバーサイエンスセンターなど、学内の数多くの部局からの協力を得て、SLC を実施してきました。SLC の実施を担当した教員は 4 年間でのべ 96 名、運営を担当した職員はのべ 55 名、実習や施設見学の TA として実施に協力した学生・大学院生はのべ 72 名にのぼります。受講者からのアンケートの回答には TA への感謝の言葉やお褒めの言葉が随所に綴られています。理科の先生達に教える立場で向き合ったことは、このプログラムの TA を務めた本学の学生達にとっても非常に良い経験となりました。医工学研究科のみならず、東北大学にとっても有意義な事業であったと総括できます。

JST の主催事業としての SLC は今年度で終了してしまいましたが、医工学研究科では来年度も SLC を継続すべく、本学の独自事業としてキャンプを開催することを模索しており、既受講者とのネットワークを維持し、フォローアップも可能な限り続けていきたいと考えています。

これまでに SLC を受講された 80 名の先生方が、東北大学で仲間と共に過ごしたあの夏の 4 日間を折に触れて思い出し、合宿中に得た知識や経験を糧として、全国各地の理数教育の中核となる真の「サイエンス・リーダー」として活躍されること、サイエンスの楽しさをたくさんの人々に伝導していただくこと、そして、次世代の科学技術を担う多くの子供達を大学や社会へ送り出していただくことを願ってやみません。

(4) 資料

① 担当者名簿

所 属	役 職	氏 名	役 割
大学院医工学研究科	研究科長・教授	出江 紳一	実施責任者・契約担当者
大学院医工学研究科	特任教授	山口 隆美	実施総括
大学院医工学研究科	准教授	沼山 恵子	実施主担当者
大学院医工学研究科	教授	田中 徹	実施担当
大学院医工学研究科	教授	永富 良一	実施担当
大学院医工学研究科	教授	田中 真美	実施担当
大学院医工学研究科	教授	鎌倉 慎治	実施担当
大学院医工学研究科	特任教授	清水 一夫	実施担当
加齢医学研究所	教授	山家 智之	実施担当
大学院医工学研究科	准教授	村山 和隆	実施担当
大学院医工学研究科	教授	小玉 哲也	実施担当
大学院医工学研究科	特任助教	堀江 佐知子	実施担当
大学院医工学研究科	教授	西條 芳文	実施担当
大学院医工学研究科	特任助教	長岡 亮	実施担当
大学院医工学研究科	産学官連携研究員	崔 宇飛	実施担当
大学院医工学研究科	教授	厨川 常元	実施担当
大学院工学研究科	准教授	山口 健	実施担当
大学院医工学研究科	准教授	神崎 展	実施担当
学際科学コンテニア研究所	助教	畠山 裕康	実施担当
大学院医工学研究科	教授	芳賀 洋一	実施担当
大学院工学研究科	助教	鶴岡 典子	実施担当
大学院医工学研究科	教授	梅村 晋一郎	実施担当
大学院医工学研究科	教授	松浦 祐司	実施担当
原子分子材料科学高等 研究機構	教授	平野 愛弓	実施担当
大学院医工学研究科	教授	川瀬 哲明	実施担当
大学院医工学研究科	教授	渡邊 高志	実施担当

大学院医学系研究科	教授	木村 芳孝	実施担当
大学院医工学研究科	特任准教授	瀧 宏文	実施担当
大学院医工学研究科	教授	福島 浩平	実施担当
大学院歯学研究科	准教授	金高 弘恭	実施担当
流体科学研究所	准教授	太田 信	実施担当
大学院工学研究科	副学長・教授	金井 浩	実施担当
大学院工学研究科	特任助教	鹿毛 あずさ	実施担当
大学院医工学研究科	研究支援者	早坂 智明	運営担当
大学院医工学研究科	研究支援者	藤原 哲子	運営担当
大学院医工学研究科	研究支援者	林 陽子	運営担当
大学院医工学研究科	研究支援者	石澤 清夏	運営担当
大学院医工学研究科	事務室長	菅野 浩幸	経理担当窓口
大学院医工学研究科	総務係長	伊藤 昭彦	事務担当
大学院医工学研究科	総務係	玉根 綾佳	事務担当
大学院医工学研究科	総務係	吉田 あづさ	事務担当
大学院医工学研究科	会計係	小笠原 達	事務担当
大学院医工学研究科	会計係	曾根田 聖	事務担当
大学院医工学研究科	会計係	真壁 さやか	事務担当
大学院医工学研究科	教務係主任	長野 千尋	事務担当
大学院医工学研究科	教務係	若林 裕美	事務担当
大学院医工学研究科	教務係	渡邊 裕美	事務担当
大学院医工学研究科	大学院生 M2	武田 航	業務協力者 (実習 TA)
工学部	学部生 B2	沼山 瑞樹	業務協力者 (実習 TA)
大学院医学系研究科	大学院生 D1	高田 拓明	業務協力者 (実習 TA)
大学院医学系研究科	大学院生 D1	長名 シオン	業務協力者 (実習 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 D1	カン セミン	業務協力者 (実習 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M1	下川 賢士	業務協力者 (実習 TA)
大学院工学研究科	大学院生 M2	重田 峻輔	業務協力者 (実習 TA)
大学院工学研究科	大学院生 M1	菅原 尚	業務協力者 (実習 TA)

大学院医工学研究科	大学院生 M1	ノ ヒョンタク	業務協力者 (実習 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M2	池田 純平	業務協力者 (施設見学 TA)
工学部	学部生 B4	菊池 凌平	業務協力者 (施設見学 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M1	石川 広大	業務協力者 (施設見学 TA)
大学院医学系研究科	大学院生 M2	池田 悠理	業務協力者 (施設見学 TA)
大学院医学系研究科	大学院生 M1	王 一帆	業務協力者 (施設見学 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M2	山坂 大智	業務協力者 (施設見学 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M2	鈴木 魁	業務協力者 (施設見学 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M2	岩田 卓朗	業務協力者 (施設見学 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M2	吉田 美優	業務協力者 (施設見学 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M1	高橋 廉	業務協力者 (実習講座 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M1	岩村 亮	業務協力者 (実習講座 TA)
工学部	学部生 B2	阿部 充里	業務協力者 (実習講座 TA)
医学部	学部生 B1	宮崎 優大	業務協力者 (実習講座 TA)
医学部	学部生 B1	石川 竣也	業務協力者 (実習講座 TA)
大学院医工学研究科	大学院生 M1	弓場 充	業務協力者 (実習講座 TA)

② 外部発表、取材等：該当なし

③ 映像による記録：<https://owncloud01.malmodeler.com/> より
ダウンロード (アクセス制限有・期間限定)

連絡先一覧

REDEEM 事務局 (SLC 担当)

(交通費以外の問い合わせ・連絡先/相談窓口) : slc-secretary@redeem.jp

東北大学 大学院 医工学研究科 SLC 実施主担当：沼山恵子
特定非営利活動法人 REDEEM 代表理事：山口隆美/事務担当：林・藤原

〒980-8575 仙台市青葉区星陵町 2-1
東北大学 大学院 医工学研究科 医工学実験棟 2 階
医工学研究科 社会人技術者再教育プログラム推進室
TEL : 022-718-5903/FAX : 022-718-5902/<http://www.redeem.jp/slc/>

医工学研究科事務室

(交通費についての問い合わせ・連絡先) : bme-syom@grp.tohoku.ac.jp

東北大学 大学院 医工学研究科 事務室 事務室長：菅野/総務担当：玉根
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-12 東北大学 工学部 管理棟 2 階
TEL : 022-795-7491/FAX : 022-795-5018/<http://www.bme.tohoku.ac.jp/>

合宿の主会場

東北大学 大学院 医工学研究科 医工学実験棟 担当：沼山
〒980-8575 仙台市青葉区星陵町 2-1
1 階 医工学実習室 TEL : 022-717-7578
2 階 医工学共同講義室 TEL : 022-717-7000 (代表) 内線 3326

合宿の宿泊先

ホテルグリーンライン : line@bh-green.co.jp
〒980-0824 仙台市青葉区支倉町 1-20
TEL : 022-217-8311/FAX : 022-711-1622
フリーダイヤル : 0120-70-8311/<http://www.bh-green.co.jp/hotel/line/>

JST SLC 事務局 : slc@jst.go.jp

国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST)
理数学習推進部 能力伸長グループ SLC 事務局 担当：中井
〒332-0012 埼玉県川口市本町 4-1-8 川口センタービル
TEL : 048-226-5669/FAX : 048-226-5684 /<http://www.jst.go.jp/cpse/slc/>

※ 業務成果報告書に関するお問い合わせは REDEEM 事務局 (SLC 担当) までお願い致します。