

CANCER RESEARCH EARLY EXPOSURE PROGRAM

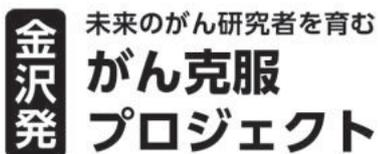
本物に触れ、
未来を創ろう!

がん研 EEP2023 報告書

～高校生 がん研究早期体験プログラム～

開催期間：2023年8月1日～8月4日

金沢大学がん進展制御研究所 / ナノ生命科学研究所



INDEX

02 概要説明

03 所長からのメッセージ

04 研究体験プログラム1(8月1日)

- 05 胃がん・大腸がんをモデルで再現！～がんの発生メカニズムを知ろう～ 大島正伸
 - 06 「がん」の幹細胞の集団をみてみよう！ 後藤典子
 - 07 タンパク質の働く姿をリアルタイムで観察しよう！～ゲノム編集の瞬間を可視化する～ 柴田幹大
-

08 研究体験プログラム2(8月2日)

- 09 細胞のトランスフォーメーションを観る・測る 高橋智聡
 - 10 100万個の中のたった1個！幹細胞を集めてみよう！～血液細胞が生まれる過程を再現する～ 平尾 敦
 - 11 がん細胞のシグナルを蛍光イメージングで可視化する 平田英周
 - 12 構造変化したタンパク質の姿と動きを見てみよう！～タンパク質ミスフォールディング～ 中山隆宏
-

13 研究体験プログラム3(8月3日)

- 14 がんはどのようにして転移するのか？～がん転移の初期に起きるがん細胞の変化を観察する～ 鈴木健之
 - 15 プログラム細胞死を観察しよう 須田貴司
 - 16 百聞は一見に如かず！～光を使ったイメージングで細胞の中を覗いてみよう～ 新井 敏
 - 17 世界最先端！生きた細胞の表面をなぞる走査型プローブ顕微鏡とは 渡邊信嗣
-

18 がん研EEP授業編(8月4日)

- 18 がん研 EEP 授業編『生命科学の最先端と未来』
 - 19 第一部：研究者のキャリアデザイン～こうして私は研究者になった～
 - (1) 平田英周（金沢大学がん進展制御研究所／金沢大学ナノ生命科学研究所）
 - (2) 佐藤華江（金沢大学ナノ生命科学研究所）
 - (3) 宮成悠介（金沢大学ナノ生命科学研究所）
 - 20 第二部：生命の仕組みを解く、病気を知る、そして医療応用へ
 - (1) 『顕微鏡で病気を見る！『病理学』の最先端』
前田大地（金沢大学医薬保健研究域・医学系・分子細胞病理学）
 - (2) 『細胞増殖因子～志のきっかけとバイオ創薬～』
松本邦夫（金沢大学がん進展制御研究所／金沢大学ナノ生命科学研究所）
-

21 参加校一覧

21 アンケート結果(参加生徒・担当教員)

24 がん研EEP2022に参加した先輩ヘインタビュー

25 寄附者一覧

25 支出額報告

26 「未来のがん研究者を育てる基金」を設置

26 「和田哲がん基金」について

概要説明



この度、2023年8月1日から4日の日程で、高校生を対象とした「がん研究早期体験プログラム(がん研究 Early Exposure Program)」を開催しました。本事業は、クラウドファンディング「金沢発！未来のがん研究者を育む「がん克服プロジェクト」」(READYFOR株式会社、令和3年7月2日～8月29日)により156名の方から寄せられたご寄附、「和田哲がん基金」および「未来の研究者を育む基金」をもとに、高校生が、将来、がんの克服に貢献する人材へと育つことを応援する人材育成プロジェクトとして実施しました。

8月1日(火)～3日(木)にかけては、11の研究室で研究体験プログラムが行われ、少人数のグループに分かれた高校生たちが、研究者さながらの実験に取り組みました。また、8月4日(金)に開催した授業編『生命科学の最先端と未来』では、5名の講師によるセミナーを受講しました。参加者の募集にあたっては、WWL(ワールド・ワイド・ラーニング)拠点校である金沢大学附属高校がとりまとめになり、提携校を中心に参加者を募集していただきました。その他、少数ながら個別に参加希望のあった高校生も受け入れました。結果として、研究体験プログラムには40名、授業編(8月4日)には、18名(オンライン含む)と多くの生徒にご参加いただき、大変盛況なイベントとなりました。

本プログラムに参加した高校生は、昨年に負けず劣らず、好奇心が旺盛で学習意欲の高い生徒ばかりでした。終了時間が迫っていても、もっと続けたいという生徒がでるなど、大変充実したものになったと思います。EEP 授業編においては、第一部:研究者のキャリアデザイン ～こうして私は研究者になった～、第二部:生命の仕組みを解く、病気を解く、そして医療応用へ、と題して、5名の先生方にセミナーを担当いただきました。いずれも個性的で、熱く「自分」を語っていただいたおかげで、高校生からは質問が数多く寄せられ、本セミナーが、彼らの進路を決定する上でのヒントや動機付けの一助になるのではないかと感じ入りました。

今回は、来年度以降の高校生募集に役立てるために、外

部の制作会社に依頼して活動の様子を収めた動画を制作しました。動画では、参加した高校生たちの楽しそうで活気にあふれる映像とコメントが次々と紹介され、本事業の意義が明確に伝わる、素晴らしい媒体ができた大変うれしく思いました。ぜひ多くの方にご覧いただければと存じます。

今回も、数多くの素晴らしい協力者に恵まれました。ご寄附をいただいた方、高校の先生方、保護者の皆さま、研究所の教職員等、ご協力いただいたすべての方々へ心よりお礼を申し上げます。

がん研EEP実行委員長 平尾敦



所長からのメッセージ



がんは、現代社会において最も深刻な健康問題のひとつであり、多くの方々がこの病気に苦しんでいます。特に、遠隔臓器への転移や薬剤耐性による再発などのがんの悪性進展が生存率の低下と深く関係しています。したがって、これらを理解し制御することが、がんの克服にとって不可欠と考えられます。近年、ゲノム解析やデータサイエンスの進展により、がんに関連する遺伝子変異や遺伝子制御異常の多くが解明され、治療薬の適切な選択によるがんの個別化医療に役立っています。しかし、がんの悪性進展の分子メカニズムについては未解決の問題が残されています。本研究所は、国立大学附置研究所の中で唯一の「がん研究」に特化した研究所として、1967年に設置されました。以来、「がんに関する学理及びその応用の研究」に焦点をあて、がんの本態解明を目指す基礎研究とそれを応用した臨床研究を一体的に推進してきました。私たちは、がん悪性進展に関する研究成果を先進的な診断・治療技術の開発に結びつけることによってがんを克服し、健康長寿社会の確立に貢献すること、そして将来のがん研究やがん医療を担う優秀な人材を育成することを使命として活動しています。

今回2回目の開催になりますが、大勢の優秀な高校生の皆さんを本研究所にお迎えし、がん研究早期研究体験プログラム(がん研EEP2023)を実施できたことを、大変喜ばしく思います。本プログラムは、がん進展制御研究所に加え、ナノ生命科学研究所の教職員の方々にもご協力いただいています。ナノ生命科学研究所は、世界トップレベルのイメージング・センシング技術の開発と応用により、生命現象を原子・分子レベルで理解することに取り組んでいます。その世界有数の研究リソースは、本プログラムの目玉の一つとなっています。

このような世界最先端の研究環境で実際の研究の現場を体験することは、高校生の皆さんが研究の楽しさや素晴らしさを知り、それぞれの将来について考えるきっかけになったのではないかと思います。閉会のご挨拶の際に、スティーブ・ジョブズ氏のスピーチ(スタンフォード大学

卒業式2005年)の中の「Connecting the dots」のお話を引用しました。高校生の皆さんが将来、「Connecting the dots」をすることによって、何か大きな目標に挑戦しようとするとき、何かを成し遂げようとするときに、この研究体験プログラムでの経験が、皆さんにとっての「One dot」として役に立つことを私たちは願っています。

最後になりましたが、本プログラム実現のために、ご寄附をいただいた方々、参加者の募集にご協力いただいた高校の先生、保護者の皆さまをはじめ、ご尽力いただいたすべての方々に心よりお礼を申し上げたく存じます。今後とも、本研究所の活動に対して、ご支援のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。

金沢大学がん進展制御研究所
所長 鈴木健之



EET 1日目 〈8月1日〉

🔬 研究体験プログラム 1

- 胃がん・大腸がんをモデルで再現！
～がんの発生メカニズムを知ろう～ 大島正伸

- 「がん」の幹細胞の集団をみてみよう！ 後藤典子

- タンパク質の働く姿をリアルタイムで観察しよう！
～ゲノム編集の瞬間を可視化する～ 柴田幹大

〈担当教員〉



柴田幹大

竹内康人

大島正伸



8月1日に参加した高校生のみなさん

胃がん・大腸がんをモデルで再現！

～がんの発生メカニズムを知ろう～

担当教員：がん進展制御研究所／ナノ生命科学研究所 大島正伸・大島浩子・中山瑞穂

■がんの再現モデルとは

がんは遺伝子の変異によって、細胞分裂が暴走してしまい、その結果として発生する病気です。がんが悪性化すると、血管内に浸潤して、血流を介して肝臓や肺などの臓器に転移します。効果的な治療方法を開発するためには、がんの発生や転移などのプロセスを再現したモデルを使った研究がとても重要です。私たちは、がんを再現するマウスモデルや、オルガノイドと呼ばれる3次元細胞モデルを使って、どうしてがんが出来るのか、どうして転移するのかを研究しています。



■実施内容

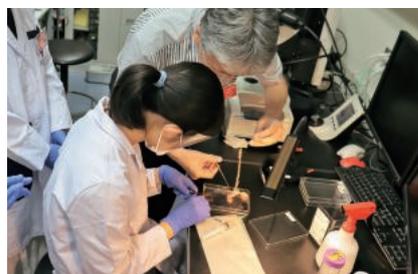
高校生を対象とした動物実験申請をしていないので、研究室で実施する承認された動物実験を見学して、採取した臓器と一緒に観察する、という流れで実施しました。

セミナー：「動物モデルを使った、がん研究について」

体験1：腸管がんオルガノイドの移植による肝転移モデル作製の見学。

体験2：胃がん、腸管がんマウスモデルを用いた、腫瘍病変の実体顕微鏡下での観察。

体験3：蛍光標識した腸管がんオルガノイドが形成した肝転移巣の観察。



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

がんの治療薬を開発するためには、がんという病気をよく理解する必要があります。そのために、がんを再現した動物モデルを使ったマクロ研究から、がん細胞を使ったミクロ研究、そしてもっと細かいナノ研究へとつながります。今回のEEPでの体験が、皆さんが将来、医学研究の世界に飛び込むきっかけになれば嬉しいです。

★印象に残ったこと

マウスを使った実験を見学するのが初めてという人も数人いたが、食い入るようにデモを見学していたので、印象に残ってくれるといいと思います。

「がん」の幹細胞の集団をみてみよう！

担当教員：がん進展制御研究所 / 新学術創成研究機構 後藤典子・竹内康人
がん進展制御研究所 本宮綱記

■がんの幹細胞とは

皆さんは、ES細胞やiPS細胞のことを聞いたことがありますか。これらは、体のすべての細胞を作ることができる幹細胞です。「がん」という病気は、体の中の一部の細胞が勝手に増えてしまい、がん細胞の塊を作る病気です。最新の研究により、勝手に増えるがんの幹細胞、いわゆる“がん幹細胞”が元になってがん細胞の塊をつくることがわかってきています。



■実施内容（竹内）

- 乳がん幹細胞に関する説明
- 乳がん自然発症モデルマウスの乳腺と肺転移のH E染色
- 骨転移組織の蛍光免疫染色による乳がん幹細胞の観察
- 乳がんオルガノイドにおける乳がん幹細胞の観察



■実施内容（本宮）

- 乳がん組織のヘマトキシリン-エオジン染色
- 顕微鏡による乳がん組織の観察
- 共焦点レーザー顕微鏡による乳がん幹細胞の観察



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

もう少し積極的に質問して欲しかった。純粋に感動しましたという内容のコメントを最後にもらったことは、嬉しかった。終わった時に、来年も参加したいと思えたのでよかったです。(竹内)

実習お疲れ様でした。生徒さんの熱心な姿勢を受けて、指導するこちらでも大変熱が入りました。特に、「研究者の方たちの研究に対する熱意に感動しました！」という感想をもらい、私たちも本当に嬉しくなりました。将来、もし医学研究の道に進むのであれば、一緒に研究できる日が来るといいですね。その時が来ることを楽しみに待っています。(本宮)

★印象に残ったこと

共焦点レーザー顕微鏡で、がん細胞の蛍光染色を観察した時に、「おー！光っている！」と素直に感動している様はとても印象的でした。光っている、きれいだ、どうなってる？という科学に対する根本的な衝動を改めて思い起こさせてくれました。(本宮)

タンパク質の働く姿をリアルタイムで観察しよう！

～ゲノム編集の瞬間を可視化する～

担当教員：ナノ生命科学研究所/新学術創成研究機構 柴田幹大

■高速AFMとは

私たち人間は目を使って物を見ますが、目では見えない大切な物がこの世の中にたくさんあります。特に、自分自身を形作る細胞や、その細胞を構成・維持するタンパク質はとても小さいため、目で見ることはできません。目では見えないタンパク質が異常になり、上手く働かなくなると様々な病気を引き起こします。したがって、タンパク質が正常に働く仕組みを知ることが健康長寿社会の実現に向けた重要な課題となります。私たちは、金沢大学で研究開発された顕微鏡(高速原子間力顕微鏡;高速AFM)を使って、様々なタンパク質が働く姿を撮影することにより、その仕組みの解明を目指しています。また、がんや生活習慣病などの原因となるタンパク質の姿を観察し、その治療薬の開発につなげることも目指しています。



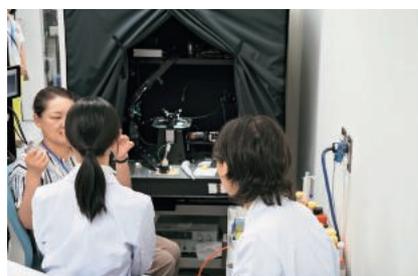
■実施内容

午前の説明時間

- NanoLSIの紹介ビデオ(Video Lab tour)の視聴
- 高速AFMの紹介ビデオ(youtubeにあるサイエンスゼロ)の視聴
- 実験内容の説明

午後の実験

- 観察バッファの作成(ピペット操作)
- 高速AFMでDNAを観察
- 高速AFMでCas9単体を観察
- 高速AFMでCas9-RNA-DNAを観察, Mg添加でDNA切断反応を観察



担当教員から参加した高校生みなさんへ

初めて聞く話や、見たこともない顕微鏡を目の前にして、すごく興味をもち、また、クリティカルな質問をしてくださった、大変優秀な学生さんでした。是非、金沢大学へ入学して、一緒に研究活動をできたらと思います。みなさんの意欲的な姿や、素朴な疑問をもつ姿は私たちも初心に帰った気がして大変勉強になりました。もっとよい研究をして皆さんに憧れる研究室になるよう、一層の努力をします！

★印象に残ったこと

自分の住んでる地域に世界トップレベルの研究所があることに驚いたと言っていました。一方、金沢大学付属高校の学生は、ミオシンVの高速AFM動画を学校で見たことがあると言っていました。高校生にもっと地元の研究力の高さをアピールして、多くの優秀な学生が金沢大学へ入学してもらいたいなと思いました。

EEP 2日目 〈8月2日〉

🔬 研究体験プログラム 2

- 細胞のトランスフォーメーションを観る・測る 高橋智聡

- 100万個の中のたった1個！幹細胞を集めてみよう！
～血液細胞が生まれる過程を再現する～ 平尾 敦

- がん細胞のシグナルを蛍光イメージングで可視化する 平田英周

- 構造変化したタンパク質の姿と動きを見てみよう！
～タンパク質ミスフォールディング～ 中山隆宏

〈 担当教員 〉



高橋智聡

平尾 敦

平田英周

中山隆宏



8月2日に参加した高校生のみなさん

細胞のトランスフォーメーションを観る・測る

担当教員：がん進展制御研究所 / 新学術創成研究機構 高橋智聡
 がん進展制御研究所 河野 晋・中山浄二
 新学術創成研究機構 Santosh Kumar Gothwal

■がんと遺伝子

がんという病態を実感するのに患者さんを診るにしくはなしです。しかし、実験室でおこすことのできるがん化の「瞬間」を見ておくことは良いかも知れません。がんとは大雑把には遺伝子の病気です。一般にはいくつかのがん遺伝子の活性化変異とがん抑制遺伝子の不活性化変異等が何年もかかって蓄積し、がんは発生します。ところが、実験室では、たった一箇所の遺伝子情報の変化によって、正常の細胞が数日のうちにがん化する「トランスフォーメーション」を顕微鏡下で観察することができます。

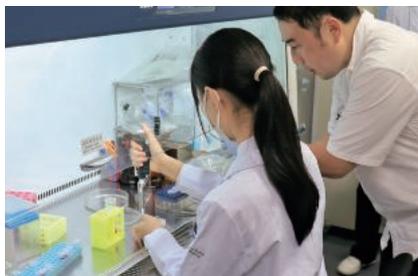


■実施内容

抗生物質テトラサイクリンの誘導体であるドキシサイクリン (DOX) 誘導型の変異型がん遺伝子HRASG12Vを導入したNIH3T3細胞を用いた実験を実際に行ってもらおう。

1. DOX処理でHRASG12Vを発現誘導した細胞と発現誘導を行わなかった細胞を使い、顕微鏡下でFociを捜してもらおう。また、軟寒天培地への生着やBoyden chamberでの浸潤能をみてもらう。
2. 悪性度の異なるがん細胞株間でもそれらを比較してもらおう。
3. DOX誘導型のHRASG12Vを導入した細胞と発現誘導を行わなかった細胞を用いてグルコースの取り込みをFACSで測定する。

さらに、これらの細胞のミトコンドリア電位を測定する。



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

がん研究を志すなら臨床をしっかりみること。ただし、がん研究をするには、医者になる必要はなくて、色々な入り口がある事、大学に行っても、喫煙をせぬ事、飲めぬ酒を無理に飲まぬ事。

★印象に残ったこと

「医学部に行きたいのですが、先生は高校生の時どのくらい勉強しましたか？」この会話は盛り上がりました。

Glucose取り込み実験のあとで、「これはやせ薬の開発につかえますか？」

100万個の中のたった1個！幹細胞を集めてみよう！

～血液細胞が生まれる過程を再現する～

担当教員：がん進展制御研究所/ナノ生命科学研究所 平尾 敦・田所優子

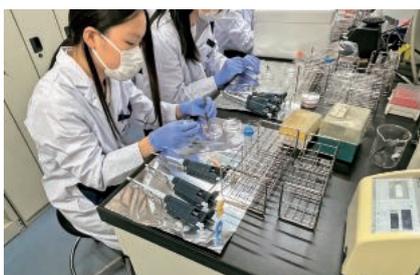
■造血幹細胞とは

私たちの体の中では、白血球、赤血球、血小板など様々な血液細胞が体を守るために日々活躍しています。これらすべての血液細胞は、骨髄(大きな骨の髄)の中のほんのわずかにしか存在していない造血幹細胞と呼ばれる特殊な細胞から生まれます。造血幹細胞は、個体の一生という長期に亘り、血液細胞を供給し続ける役割があり、そのため様々な仕組みが備わっています。その仕組みが壊れると、血液細胞がうまく産生できなくなったり、異常な細胞が増えたり、場合によっては白血病のような血液のがんの原因となります。私たちは、造血幹細胞がどのように生まれるのか、また、その異常によって白血病がどのように生じるのか、さらには、どのように治療ができるのか、研究をしています。



■実施内容

- 研究の背景・実験原理の説明
- マウス大腿骨から骨髄細胞を採取
- 骨髄細胞の抗体染色(各血液細胞マーカー)
- フローサイトメーターによるマーカー分子発現の解析
- 幹細胞ソーティングと観察



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

実験、楽しんでもらえたでしょうか。それぞれの参加者、違う高校に通っている生徒さんが前からの友達のように楽しそうにしている、微笑ましかったです。今回の体験を通して、進路や仕事を選択することに少しでも活かせてくれたらうれしいです。(平尾)

★印象に残ったこと

実験の待ち時間の間に、周りで他のラボメンバーが行っている実験にも興味深そうに見ていたところが、実験や研究室の様子などに興味があるのだなと感じました。また、自分で調製したサンプルを解析する時、上手くいっているかどうか気にしている様子でしたので、自分で実験をやり遂げる体験が出来たことが、良かったのではないかと思います。(田所)

がん細胞のシグナルを蛍光イメージングで可視化する

担当教員：がん進展制御研究所/ナノ生命科学研究所 平田英周・石橋公二郎

■がん細胞におけるシグナル伝達

私たちの体を構成する細胞は巧妙な仕組みによって様々な物質をやり取りし、生命の維持に必要な活動を行っています。また各細胞内においても、細胞としての個々の目的を達成するため、秩序立った活動制御が必要です。この細胞間や細胞内における活動制御のための通信手段をシグナル伝達と総称し、その正体は様々な伝達分子の衝突と変形の連鎖（すなわち連鎖的な化学反応）です。がん細胞では様々な遺伝子の異常により、このシグナル伝達に異常を来しています。例えば、細胞内には増殖するときに必要なERKという分子がありますが、多くのがん細胞では何らかの遺伝子異常によってこのERKが異常に活性化しており、細胞が無秩序に増殖してしまいます。このようなシグナル伝達の異常を標的としたがん治療薬の開発が世界中で活発に進められており、そのうちいくつかは劇的な効果を示しています。



■実施内容

(1)細胞培養実習

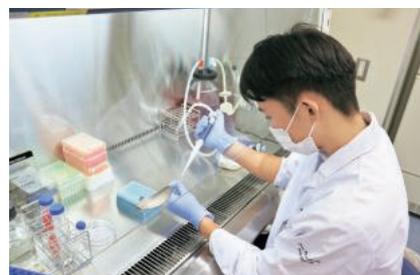
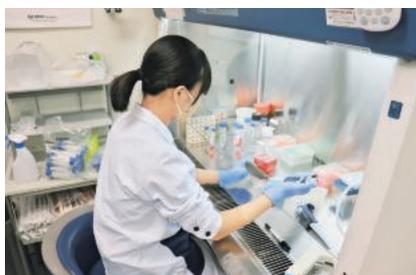
ERK活性をモニタリングするFRETバイオセンサー「EKAREV-NLS」を発現したヒトメラノーマ細胞株(WM266.4-EKAREV-NLS)を継代する。

(2)FRETイメージング

ヒトメラノーマ細胞がベムラフェニブに反応する様子をIX83倒立型蛍光顕微鏡を用いてライブイメージングする。

(3)データ解析

取得したデータをソフトウェア(MetaMorph)を使用して解析し、メラノーマ細胞がベムラフェニブに反応する様子を可視化する。



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

1年生2名、2年生1名でしたが、EEPを楽しむために必要な基礎知識(特に生物学)を十分に有していました。また学習意欲がとても高く、プログラムを通じて積極的にディスカッションができました。3人とも将来がとても楽しみです。

★印象に残ったこと

EEP終了後も連絡が来ており、もっと研究のことが知りたい、実験機器の使い方や実験手法など具体的に教えて欲しいとのことでした。

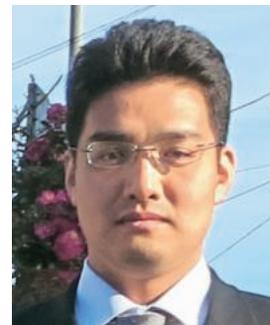
構造変化したタンパク質の姿と動きを見てみよう！

～タンパク質ミスフォールディング～

担当教員：ナノ生命科学研究所 中山隆宏

■タンパク質のフォールディングとは

タンパク質は生命現象の分子プロセスを駆動しており、分子機械と呼ばれることもあります。タンパク質が正常に機能するには、遺伝情報の設計図からアミノ酸配列が読み取られ、アミノ酸配列の「ひも」が正しく折り畳まれること（フォールディング）が必要です。遺伝子変異による設計図の変更や望ましくない物理化学環境（病理的環境）では、望ましくない構造に折り畳まれ（ミスフォールディング）、正常な機能を発揮できなかつたり、望ましくない機能が生まれたりします。このようなタンパク質の構造変化ががんや神経変性疾患（アルツハイマー病、パーキンソン病など）の原因となります。私たちは、タンパク質のミスフォールディングがタンパク質の姿と動きにどのような影響をもたらすのか、動画撮影で直接観察することによって解き明かす研究をしています。



■実施内容

午前中の説明：生物のナノスケール、タンパク構造解析・動態解析の各手法、各種顕微鏡の原理、高速AFMによる一分子観察の意義について、座学、実機を用いて説明しました。

午後の実習：タンパク凝集（パーキンソン病アミロイドタンパク・ α シヌクレイン）の構造動態観察のデモンストレーションを行いながら、あらためて高速AFMの意義・操作方法を説明しました。参加者個別にマイクロピペットの操作方法を習熟してもらうことから始め、がん抑制因子p53（完全長、野生型）の高速AFMステージへの調製と観察を個別に行ってもらいました。



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

私のプログラムに参加して頂き、ありがとうございました。AFM特有のアーティファクトの体験、うまく観察できる条件（今回はタンパク濃度）の検討の体験から、社会に発信される研究成果の背後に、入念な実験条件の検討、おびただしい数の失敗があること、成果として発信するにはそれらを乗り越えて行く必要があることを知って頂けたのではないかと思います。この体験が皆さんの今後の糧になることを祈念します。

★印象に残ったこと

高校での科目（特に理科）の履修状況についての会話から、地域、公立・私立などで随分異なるということがわかりました。参加する高校生の理科の科目の選択状況を予め教えてもらえると、内容を検討する際に参考になります。

EEP 3日目 〈8月3日〉

🔬 研究体験プログラム 3

- がんはどのようにして転移するのか？
～がん転移の初期に起きるがん細胞の変化を観察する～ 鈴木健之
- プログラム細胞死を観察しよう 須田貴司
- 百聞は一見に如かず！
～光を使ったイメージングで細胞の中を覗いてみよう～ 新井 敏
- 世界最先端！
生きた細胞の表面をなぞる走査型プローブ顕微鏡とは 渡邊信嗣

〈担当教員〉



新井 敏

須田貴司

鈴木健之

渡邊信嗣



8月3日に参加した高校生のみなさん

がんはどのようにして転移するのか？

～がん転移の初期に起きるがん細胞の変化を観察する～

担当教員：がん進展制御研究所 / 新学術創成研究機構 鈴木健之

■がんの転移とは

がんの転移とは、がん細胞が最初に発生した場所から浸み出すように広がっていき(浸潤)、血管やリンパ管に入り込み、血液やリンパ液の流れに乗って別の臓器や器官に移動し、そこに定着して増殖することをいいます。がんの転移は、患者さんのその後の生存率の低下と直結しています。そのため、転移の仕組みを理解し、転移を防ぐことが、がんを克服するためにとても重要です。転移の初期には、がん細胞の性質が変化する「上皮間葉転換 (EMT)」という現象が起こり、がん細胞が高い運動性を獲得します。私たちは、この上皮間葉転換がどのようにして起こるのかを解明し、がんの転移を防ぐことを目標に研究をしています。



■実施内容

がんはどうやって転移するのか？

ヒトがん細胞の上皮間葉転換を観察する

- 観察項目
1. がん細胞の培養とTGF-betaによるEMTの誘導
 2. がん細胞そのものの形態変化(Crystal violet 染色)
 3. 細胞の運動・浸潤能の変化(Transwell assay)



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

大学の研究室で実験することに、とても興味を持っているようでした。研究体験プログラムの性格上、受け身になりがちですが、それでも積極的に実習に取り組んでいました。実験スペースを広く取れないため、全員が同時進行で実験できず、実際の実験の一部を体験しただけですが、初めてのことなので新鮮で面白く思っているようでした。

プログラム細胞死を観察しよう

担当教員：がん進展制御研究所 須田貴司

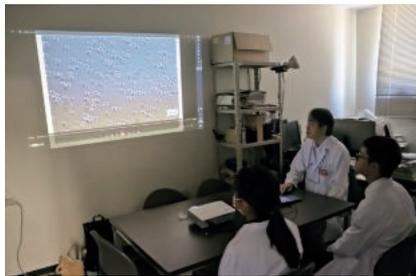
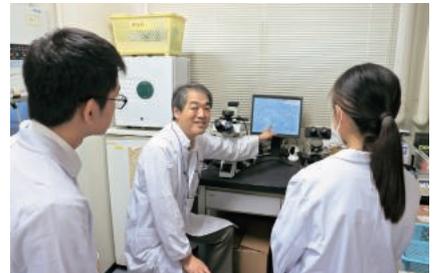
■プログラム細胞死とは

私たちの体は成人で約60兆個の細胞から成り、その内の0.5%程度、数にすると約3000億個もの細胞が毎日死んで、新しい細胞と入れ替わります。このような細胞死の大部分は、死んでゆく細胞自身が内部の状態や環境の変化に応答し、必要に応じて引き起こす積極的な細胞死であると考えられています。つまり、細胞は必要に応じて死ぬようにプログラムされているのです。例えば、放射線などで染色体の遺伝子がたくさん傷つくと、細胞は遺伝子の修復をあきらめて積極的に細胞死を起こします。このような細胞死が起きないと、遺伝子修復の際に発生しうるミス＝突然変異のために細胞が癌化してしまう可能性が高まるためです。このような細胞死をプログラム細胞死と呼びます。



■実施内容

アポトーシスとパイロトーシスについて、分子機構や役割について簡単に説明し、違いや類似点について解説した。モデル実験系を用いて培養細胞にアポトーシスとパイロトーシスを誘導し、時間経過を追いながら、細胞の形態、核の形態(ヘキスト染色)、細胞膜の損傷(PI染色)をAll-in-one蛍光顕微鏡を使用して観察した。培養細胞がアポトーシスやパイロトーシスを起こす様子の動画を見せながら、実験での観察結果について再度説明した。



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

真面目に実験に取り組んでいました。

講義の内容は若干難しいと感じた様だったが、一生懸命理解しようとしてくれた。

All-in-one蛍光顕微鏡の操作やハイブリッドセルカウントの解析方法を何度かやって見せた後、学生にやらせてみると簡単な操作は直ぐに覚えて実施することができたので、機械の操作などを習得するスピードが速いと思った。

百聞は一見に如かず！

～光を使ったイメージングで細胞の中を覗いてみよう～

担当教員：ナノ生命科学研究所 新井 敏

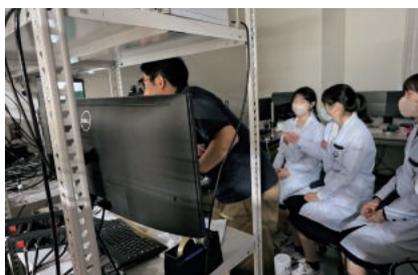
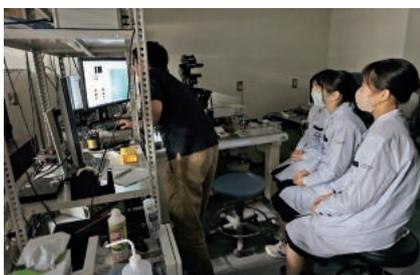
■ バイオイメージングとは

私たちの体は、数十兆個の細胞からできています。その1つ1つの細胞の中で起きていることを知ることは、病気の原因を解明し、また、効果的に治療するための薬を作るためにも重要です。しかしながら、細胞1個は、髪の毛の太さの数分の1程度で、このミクロの世界は通常の顕微鏡では見ることはできません。そこで、細胞の中に極小の光る物質（色素や光るたんぱく質）を送り込み、顕微鏡に光源を搭載して、細胞を光らせて観察します。この技術全般はバイオイメージングと呼ばれ、光を使った技術を特に蛍光イメージングと呼びます（関連技術は、2008年、2014年のノーベル化学賞受賞）。



■ 実施内容

がんの研究において、細胞1個レベルで起きていることを観察することが大事、という視点から、蛍光イメージングの基礎を学ぶプログラムを実施しました。自分の口腔内皮細胞をとって、染色剤で染めて観察、がん細胞の小器官を高解像度で見る実験、がん細胞のカルシウムオシレーションを蛍光センサーで見る伝統的なイメージング実験、光刺激で薬剤を徐放できる粒子を使ってがん細胞を顕微鏡下で死滅させる実験など。撮った蛍光画像は、プリントアウトして持ち帰ってもらいました。



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

普段、なかなか使うことができない先端の顕微鏡を、たっぷりと使って、歓声を上げながら細胞を観察している様子が印象的でした。お手伝いに参加してくれていた外国人の大学院生や研究員に積極的に話かけたりして、たのめしくも感じました。将来の文系・理系の行先を問わず、この経験が、何かしらに活かされることを願っています。

★印象に残ったこと

沢山実験できて、一日中、ゾクゾクしてました、という学生さんがいて、こちらもやった甲斐がありました。

世界最先端！ 生きた細胞の表面をなぞる走査型プローブ顕微鏡とは

担当教員：ナノ生命科学研究所 渡邊信嗣

■走査型プローブ顕微鏡技術とは

観察や計測技術の発達によって、人類の科学技術は大きく進展しました。我々の身の回りに見えるものや感じる事ができる自然現象はもちろんですが、我々が全く見ることも感じることもできないような微小な世界で起きている現象を観察したい、計測して理解したい、操作したい、といった人類の興味によって、近年、ナノサイエンスという研究分野が生まれました。ナノサイエンスの知見は、学術的研究にとどまらず、産業や我々の生活に大きな恩恵を与え続けています。走査型プローブ顕微鏡とは、ナノサイエンス分野における代表的な観察・計測技術の一つです。私たちは、走査型プローブ顕微鏡を基盤とした先端技術の研究開発を行っており、これまで不可能だった計測を可能とすることに日々取り組んでいます。



■実施内容

- 本研究室で行っていることの概要を説明
- 走査型イオン伝導顕微鏡(SICM)のプローブ作成の体験
- SICMによるがん生細胞の表層イメージングの体験、(装置操作の体験)
- 計測データの可視化(非常に簡単なデータ解析)



担当教員から参加した高校生のみなさんへ

本プログラムに参加していただきありがとうございました。楽しかったかわかりませんが、少なくとも、みなさんにとっては今までにない体験にはなったと思います。今後もどんどん新しいことに挑戦してみてください。みなさんの活躍を期待しています。

EEP 4日目 〈8月4日〉



がん研EEP授業編

『生命科学の最先端と未来』

第一部：研究者のキャリアデザイン～こうして私は研究者になった～

- (1) 平田英周（金沢大学がん進展制御研究所／金沢大学ナノ生命科学研究所・准教授）
- (2) 佐藤華江（金沢大学ナノ生命科学研究所・特任准教授）
- (3) 宮成悠介（金沢大学ナノ生命科学研究所・准教授）

第二部：生命の仕組みを解く、病気を知る、そして医療応用へ

- (1) 『顕微鏡で病気を見る！『病理学』の最先端』
前田大地（金沢大学医薬保健研究域・医学系・分子細胞病理学・教授）
- (2) 『細胞増殖因子 ～志のきっかけとバイオ創薬～』
松本邦夫（金沢大学がん進展制御研究所／金沢大学ナノ生命科学研究所・教授）



授業編に参加したみなさん

第一部：研究者のキャリアデザイン～こうして私は研究者になった～

この講演会では、研究所に所属する3名の研究者の方に、自身のキャリアパスを選ぶに至った経緯について紹介いただきました。大学進学や大学院での経験、研究者としてのキャリアを築くための工夫や将来の夢など、高校生からの質問も交えてお話いただきました。

講演会の後には研究者に個別にお話しする時間を設け、和気あいあいとした中、高校生らの熱心な姿が印象的でした。



平田英周准教授



佐藤華江特任准教授



宮成悠介准教授



実行委員長
平尾敦教授



司会進行 大阪大学
今村龍特任准教授



熱心に質問する高校生



第一部終了後の休憩時間に研究者の方たちと歓談する様子



第二部：生命の仕組みを解く、病気を知る、そして医療応用へ

『顕微鏡で病気を見る！『病理学』の最先端』

前田大地 金沢大学医薬保健研究域・医学系・分子細胞病理学・教授

皆さんは、癌を含む多くの病気の診断が、顕微鏡で観察した際の「見た目」で決められていることを知っていますか？顕微鏡と言われると、理科の授業で植物や動物のプレパラートを見たことを思い出す人が多いかと思います。そうです、あれです。実際に病院では、患者さんの病気の部分から作成したプレパラートを病理医が見て、「こいつらは悪い(=癌だ)！」などと呟きながら診断をしています。1枚のプレパラートの中には何万個もの細胞が存在し、顕微鏡で見れば、それらの種類や形の違い、くっつき方、広がり方が一目瞭然です。今回は、ミクロの世界から得られる情報をもとに病気の成り立ちを考える『病理学』の最先端を紹介しました。



『細胞増殖因子 ～志のきっかけとバイオ創薬～』

松本邦夫 金沢大学がん進展制御研究所/金沢大学ナノ生命科学研究所・教授

皮膚の擦り傷・切傷や骨折に代表されるように、私たちの体は多かれ少なかれ自然治癒力ともいえる再生・修復力をもっています。ごく微量ながらも、強い生物活性を介して生体の再生・修復を担う生体物質が、「細胞増殖因子」と呼ばれる生理活性タンパク質です。私は理学系研究科(生物化学専攻)を修了した研究者で、細胞増殖因子の研究をしています。2001年に、大学の教員を務めながら、細胞増殖因子が病気の治療につながることを夢見て、創業バイオベンチャーを起業しました。研究者であっても、あるいは研究者だからこそ、病気の診断や治療薬の開発を介して人に役立つことができます。



がん進展制御研究所
所長 鈴木健之教授



参加校一覧

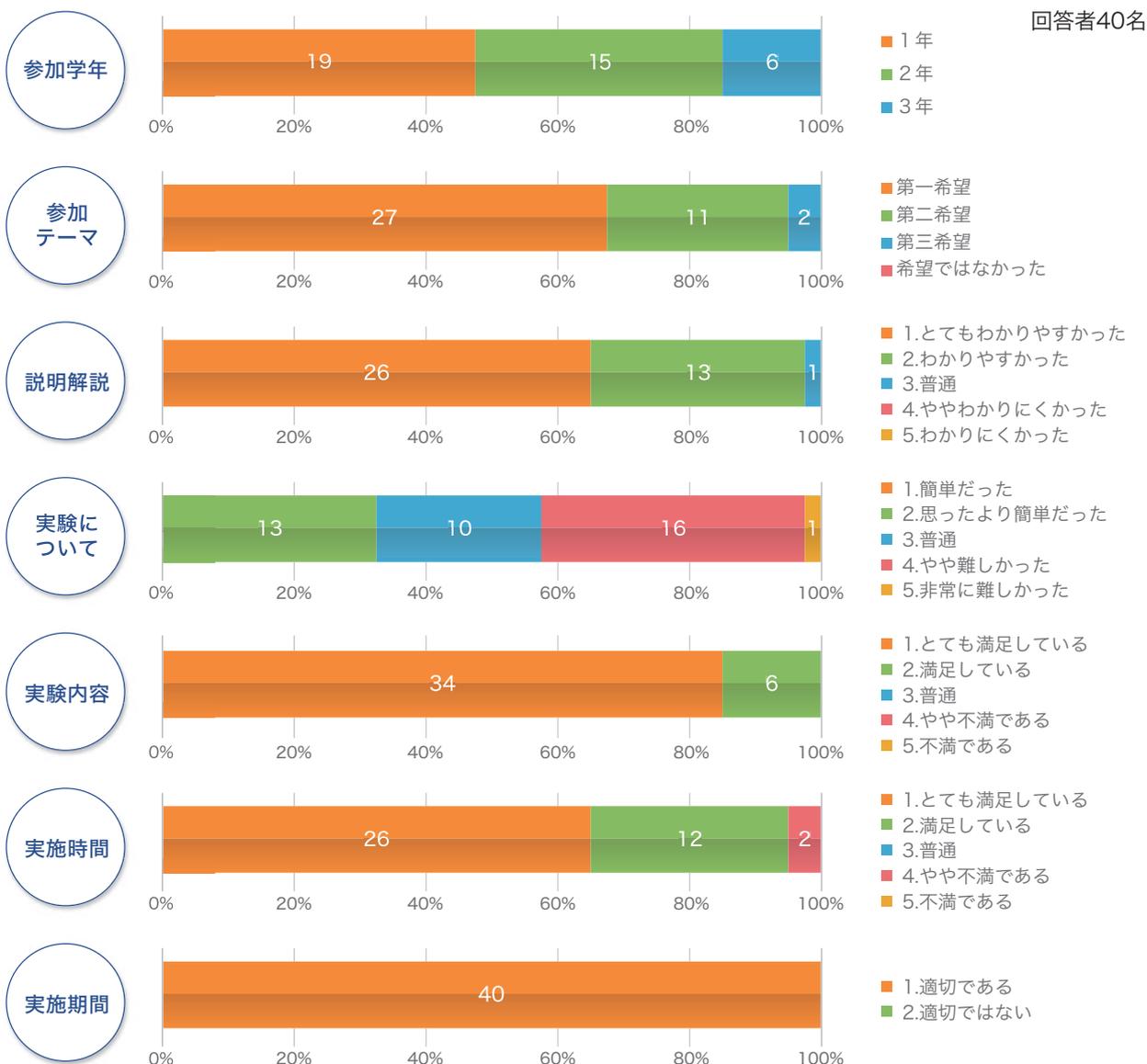
【研究体験プログラム】

金沢大学附属高等学校 10名
 石川県立金沢泉丘高等学校 2名
 石川県立金沢二水高等学校 3名
 石川県立小松高等学校 7名
 石川県立七尾高等学校 6名
 福井県立藤島高等学校 8名
 宮城県仙台二華高等学校 1名
 清泉女学院高等学校 1名

【セミナー授業編】(オンライン参加数)

金沢大学附属高等学校 7名(1名)
 石川県立金沢泉丘高等学校(1名)
 石川県立七尾高等学校 4名
 福井県立藤島高等学校 5名

研究体験プログラム参加生徒アンケート集計



【参加生徒の感想】

- このプログラムに参加しないと出来ない経験が出来たので参加して良かった。
- 高校の実験室と比べものにならない規模の実験室で実験を行うことができ、本当に貴重な経験を出来た。
- 参加前は高校でやる実験の発展的な内容かと思ったら、本格的な最先端の技術を使わせてもらい貴重な体験で将来の視野が広がった。
- テレビでしか見たことない実験器具を初めて使うことが出来て、楽しかった。(遠心分離機・注射器)
- 外国の先生や学生と関わることが出来て、とてもよかった。
- 扱うテーマは難しいはずなのに、先生方が図を用いて難しい言葉も解説しながら説明してくれたので理解がスムーズだった。
- 実験を通してがんの過程を知ることが出来た。
- がんに対する研究者の熱意やいろいろな体験が出来たので、参加してとても良かった。
- 今回学んだがんの研究が将来多くの人を救うかもしれないと思うと研究の重要性を感じた。
- 実際にタンパク質を観察してみて、アルツハイマー症やパーキンソン病の原因となる物だと知れたので良かった。
- がん細胞と通常の細胞で形状が全然違っていて、がんにかかるとここまで体の組織が変わってくるのかと思うと怖くなった。
- プログラミング細胞死という概念自体初めて知ったので、とても面白い体験プログラムだった。
- 蛍光顕微鏡での観察を行った時にコンピューターのすごさを実感したとともに、まだ不十分なところもあるんだと思った。
- スケールが小さい物を扱う実験は操作するだけでも大変と知り、普段見ることが出来ないものを見ることが出来てよかった。
- 専門的な単語の説明を記したプリントがあるとうれしいと思った。
- 全然聞いたことない言葉が多かったから理解するのが難しかった。

治療の形

七尾高1年

なか だ さと ね
中田 聡音

「悪性脳腫瘍の肥大抑制」。私は目を奪われた。この記事を読んだついでに、金沢大学のがん研究早期体験プログラム(以下「がん研」とする)に参加し、がん研究について学んだからだ。

私のグループは、がんの幹細胞について講義を受けた。がん細胞の中のがん幹細胞は、抗がん剤や放射線による治療をしても死なない。そのため、数年後に再び活性化し、がんが再発してしまう。がんを再発しないようにするには、がん幹細胞を殺すことができる治療薬の開発が必要なのだ。

数か月前、母の友人のがんが再発した。その方は美容師さんで、私も幼いころから髪を切ってもらっている。何年前か、乳がんの治療をしたことは知っていた。仕事を再興され、以前のように元気な姿を見ていたため、がんはすっかり治ったのだと思っていた。

ところが、今年の春、予約をキャンセルして、治療を再開するかもしれないと言われた。現在、その方は、二週間に一回、病院に通いながら仕事を続けている。以前と変わらず、笑顔で接してくださるが、その方の辛さは、私にははかり知れない。

また、がんは私の想像以上に身近な病気だった。父方の祖父母、母方の曾祖父など、がんで亡くなった人が、身内にとっても多かったのだ。も

し父や母、自分ががんになったら、想像するだけで目の前が真っ暗になり、鳥肌が立つ。

私にとって、がんは怖い病気だ。早期発見しない限り、完治は難しい。もし再発してしまったら、あとは延命治療、緩和ケアしかない。

ところが、がん研に参加して、新たな治療法を開発しようとして研究している先生方に出会ったことで、私の視野が広がった。

「がんを完治する方法を探すのではなく、骨折のように、がんを絶望しない病気にしたい。」衝撃的だった。病気の対処法として、治療以外の発想が、私の中に無かったからだ。

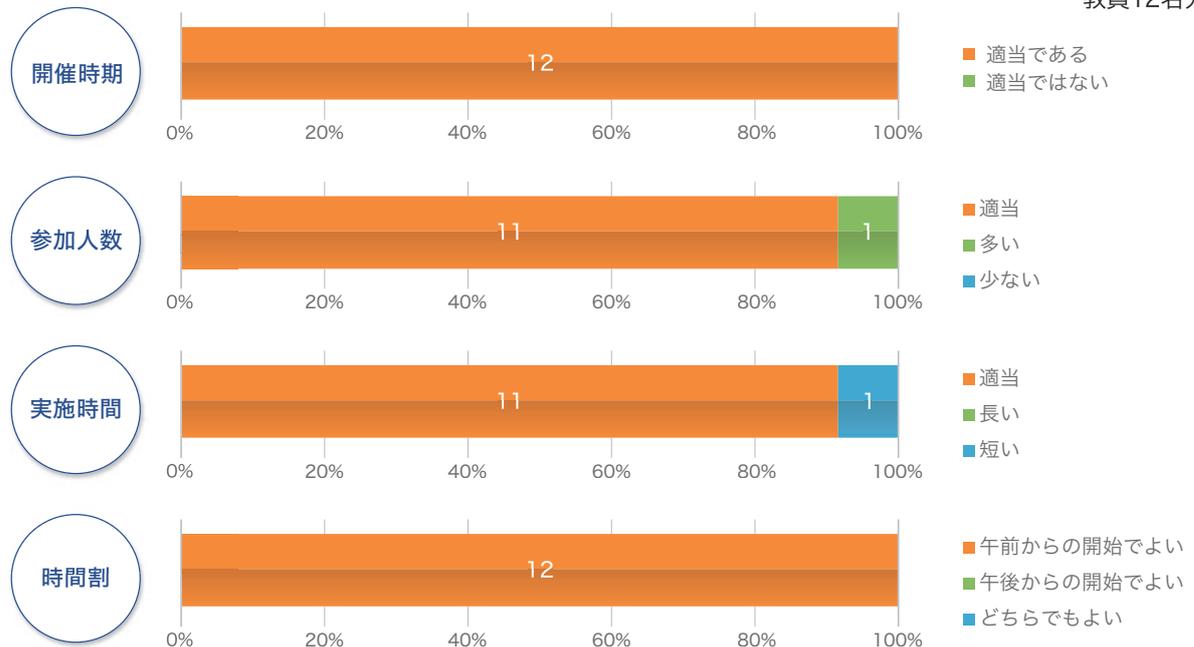
それまで、私は、研究の分野には、あまり触れたことがなかった。しかし、研究することで、病気になることも、絶望しない方法を探すこともできると知り、医療に関する視野が大きく広がった。新聞の記事にあった研究成果のように、脳腫瘍の肥大を抑制することができれば、脳腫瘍は絶望しない病気になるかもしれない。

私の夢は、臨床医として、病気で苦しんでいる人々を救うことだ。しかし、病気のアプローチは、臨床医として治療に携わること以外にもあると分かった。今回の記事とがん研で学んだことを生かし、将来の進路選択を考えていきたい。

出典 2023.11.16 北國新聞朝刊に掲載「新聞読んで感想文コンクール」優秀賞

担当教員アンケート

教員12名分



【教員の意見】

- 1日だけの参加者は、各研究室で準備した体験学習だけで帰宅してしまい、最先端のがん研究でのEarly exposure の期待に対して、充足感が限定的だったかも知れません。そこで、当日の参加者全員を対象に、簡単な「がん研究」に関するセミナーをやって、それぞれの各研究室で体験する実験の位置付けについて説明し、理解してもらうのはどうでしょうか。さらに、研究所内を少し見学すれば記憶に残るearly exposure になると思います。
- 時間割同じでも二日間は必要では？ 結局出来合いの結果とハイテク機械を見せるだけのショーになる。
- 参加する高校生の理科の科目の選択状況を予め調べることが可能でしたら、ご教示頂けると幸いです。午前の説明に用いたスライドの内容を検討する際にどの程度のバックグラウンドを持っているか参考にできればと思いました。
- 実習時間を一律に長くする必要はありませんが、幅を持たせてはどうでしょうか。3時間の実習もあれば5時間の実習もある。あらかじめ時間を表示しておいて、参加者に選んでもらう方法です。
- 私の内容に関しては、動画のデータを最後にわたすので、PCを持っていたら持ってくるように伝えておけばよかったと思いました。ラップトップPCあれば持ってきてください。ということでしょうか。なくても全く問題ないですが。

参加者Aさん 2023年医学部進学

がん研EEPへの参加しようと思った動機を教えてください。

私はもともと医学研究に興味があったのですが、高校3年間をコロナ禍で過ごし、研究者の話聞く機会があっても、なかなか実際に研究室などを訪れて研究を見る機会がありませんでした。そんな中、インターネットでEEPのホームページを見つけ、2人に1人が将来で患うと言われていたような、世間的にも関心度の高いがんの研究の現場を、実際に見て、体験させていただけるプログラムがあるということを知って、ぜひ参加したいと思いました。



がん研EEPに参加して、どうでしたか？

違う角度からなされる、がん研究に関する興味深いお話を毎日伺えて、かつ、実際にその研究者の方々と話すということができて、とても良かったです。特に、私はマウスの解剖をして、顕微鏡で腸のポリープを見たことが印象的です。高校では体験したことのないような経験をさせていただいて、実際の研究の一端に触れることができました。短い期間ではあったのですが、将来の研究者のイメージに繋がって、とても貴重な経験をさせていただいたなと感謝しております。

今後はどうなりたいですか？

私は研究医になりたいと思っています。疾患の原因の解明や治療法の確立につながるような研究に関わることが出来たらいいなと思って、医学部に入って勉強しています。まだ医学の勉強は始まっていないのですが、これから先始まる医学の勉強をとて楽しみにしているという感じです。

最後に、高校生へメッセージをお願いします。

いつも私自身、心掛けていることではあるのですが、常に積極的であろうとしてください。高校生の皆さんには、私も含め、まだまだいろんな可能性があり、そしてさらに知らない分野もたくさんあるので、いろんなものに対して、ちょっと興味湧かわかんないな？というものに対しても、とりあえず興味を持ってみて、チャレンジしてみることをおすすめします。是非楽しんでください！

参加者Bさん 2023年米国大学進学

がん研EEPへの参加しようと思った動機を教えてください。

おとし、学校で乳がん研究プロジェクトを自ら実施しました。プロジェクトを実施した主な理由は、私の祖母が数年前に乳がんを患い亡くなったからです。実は、一度はがんが寛解し、5年後の検査でも問題はなかったのですが、その数ヵ月後にがんが再発してしまい、治療が不可能になりました。なぜがんは発生するのか、転移するのか？また、なぜそんな短期間で再発するのか？という様々な疑問を、私はここ数年間考えていました。これらの問題をインターネットで調べてるうちに、「がん幹細胞」という存在に出会い、その「がん幹細胞」が、がんの転移や再発に関わる大きな要因だということを知りました。そこで、私はがんのメカニズムや生物学をもっと詳しく学びたくなり、その興味からがん研EEPに参加しました。今回は高校生向けの体験で全てを知ることができたわけではありませんが、研究者の方がどのような環境で研究されているのかにふれることができて良かったです。



がん研EEPに参加して、どうでしたか？

がんのことをもっと詳しく知りたく、知識を深めたいと思っても、インターネット上での記事、画像や動画には限界があります。しかし、EEPでは実践的ながん研究経験を得ることが出来ました。例えば、ラボでがんを人工的に発生させたマウスの解剖であったり、癌細胞を顕微鏡で観察したりなど、EEPでなければ得られない機会をいただきました。また、同じような強い関心を持つ生徒や、がんへの知識が高い専門家や研究者に囲まれて、プログラム中のディスカッション・会話を通じてがんの学びを深めることが出来ました。私の全体的な感想としては、EEPではがんや研究のことを全てを知ることができたわけでは当然ありませんが、研究者の方がどのような環境で研究されているのか、どのようなことを研究しているのか、などを実際に観察することができました。私は参加してとても良かったと思っていますし、がんへの興味が更に増しました。

今後はどうなりたいですか？

六月に高校を卒業し、今年の秋からはアメリカのブラウン大学に“Biochemistry and Molecular Biology”（生物化学と分子生物学）を学ぶために進学しました。大学ではがんに関する研究にたくさん触れて色々な教授やがん研究者との繋がりを築くことを目指しています。しかし、がんだけではなく、ALSや糖尿病などの病気にも関心を持っているので、それらの勉強や研究にも力を入れたいと思っています。最終的には、研究者かつ腫瘍内科（医師）になりたいと思っているので、大学卒業後には日本やイギリスなどの医学部出願を目指したいと考えています。

寄附者一覧

個人や企業・団体としてご協力いただいた方々をはじめ、この活動にご賛同・ご理解を示してくださった大勢の方々に厚く御礼申し上げます。

金沢発！未来のがん研究者を育む「がん克服プロジェクト」(令和3年7月2日～8月29日:クラウドファンディング)にご寄附いただいた方々は、次のとおりです。

※承諾いただいた方のみ掲載しております。(敬称略)

個人

和田佳子	穴田實	三浦健志	下嶋洋恵	有本紀美子	大畑弘
河崎洋志	太田章	橋浦由記子	市川壮彦	松下貴史	石橋梯子
嘉信由紀	宇都義浩	宮森久志	藤井隆允	早田大真	安達喜一
安田衣江	西出良一	Yukiko Kami	小関family	松本裕子	松本晃汰
Shoichiro Tange	中野春彦	山本保	河原昌美	永幡祥子	江原千絵
中野真紀	今井浩三	佐藤敬太郎	佐谷秀行	松尾淳一	関澤久子
平岡奈々	渡辺敦子	浅田元子	久野耕嗣	SL銀河鉄道	上杉佳奈
土橋幸子	丸山玲緒	釜田菜穂子	奥野麻理子	加藤将夫	塩賢一
山中公道	hiromi	石谷絢	白水亜寿沙	田中伸次	中村充
川井田	岡野博明	八木勢津子	くら	中村龍太	栗野正子
横尾友梨子	竹下哲司	木下和広	村木真紀子	岡田光彩江	loc
thu	藤田るり子	DAI	amoobow	T.S	

企業・団体

株式会社片岡 半田内科医院 株式会社北陸ワキタ
丸文通商 三協ラボサービス株式会社北陸営業所

※返礼について

- ・寄付額5,000円まで ①お礼状・領収証送付 ②報告書送付 ③報告書にお名前を掲載(希望者のみ)
- ・寄付額100,000円まで ①+②+③+④がん研EEP授業編参観招待(希望者のみ)
- ・寄付額300,000円以上 ①+②+③+④+⑤感謝状(盾)

支出額報告

区分	支出額	支出元	
EEP開催・報告費用(実験器具・試薬・記録用文具・安全防護装備・報告書等)	1,474,968円	クラウドファンディング資金	274,968円
		和田哲がん基金	1,120,000円
		未来のがん研究者を育てる基金	80,000円
参加者等旅費	274,960円	クラウドファンディング資金	144,420円
		和田哲がん基金	130,540円
参加者傷害保険料	21,000円	クラウドファンディング資金	21,000円
講演実施費			
広報費(EEPサイト構築・ポスター等作成)	369,100円	クラウドファンディング資金	369,100円
修了証	6,960円	クラウドファンディング資金	6,960円
合計	2,146,988円		

クラウドファンディング資金※ 816,448円

和田哲がん基金 1,250,540円

未来のがん研究者を育てる基金 80,000円

※【クラウドファンディング】金沢発！未来のがん研究者を育む「がん克服プロジェクト」(令和3年7月2日～8月29日)により得られた資金分。クラウドファンディング資金につきましては、昨年度繰越いたしました816,448円を、上記のとおり全額使用させて頂きました。これまでのご支援に感謝申し上げます。

「未来のがん研究者を育てる基金」を設置

本研究所では、未来の研究者を育てることを目的に、広く皆様からのご寄附を受け入れるための基金を設置しました。本事業は、基礎研究を広めるため、そして将来の研究者を育てるための長期的視野に立った活動です。一度で終わりではなく、続ける必要がある活動です。数年で結果がでるのではなく、10年、20年後に成果となって表れるような活動です。こうした息の長い活動だからこそ、大学のみで完結するのではなく、広く多くの方から寄附を募り、進めていきたいと思っています。2人に1人が患う「がん」は他人事ではありません。がんの研究もここ数十年で大きく発展していますが、それは、研究者あってこそその発展なのです。そんな研究者の卵を育てるこのプログラムを、皆様に支えていただきながら進められるとうれしく思います。未来を見つめ、皆様とともに進めたい、そう願っています。

がん研EEP（高校生早期研究体験プログラム）開催に向けて ご支援のお願い

未来のがん研究者を 育てる基金



寄附者（2023年10月現在）



株式会社片岡

「和田哲がん基金」について

金沢大学がん進展制御研究所は、令和4年8月、(故)和田 哲(わだ さとし)氏のご遺志とご遺族さまのご厚意に基づき、がんに関する教育・人材育成等を目的とした「和田哲がん基金」を創設しました。ご遺族さまからのご寄附を原資として、学生・若手研究者の奨学支援や高校生を対象とした教育・啓蒙活動等に活用させていただきます。今後のがん研EEPの活動にも使用する予定です。



がん研究の未来のために

和田哲がん基金

Wada Satoshi Cancer Foundation

がん研究早期体験プログラム

「がん研EEP」プロモーションムービーが出来ました。

EEPの活動を広く知っていただくため、動画(5分版)を制作しました。
がん研EEPホームページから、ぜひご覧ください！

<https://ganken.cri.kanazawa-u.ac.jp/graduate/gankeneep/>

また、30秒版と1分版のショートバージョンの動画も制作しました。
これらの動画はSNSやホームページなど、さまざまなメディアを通じて、本活動を
広報する際に活用させていただきます。



人類最大の脅威

がん研究早期体験プログラム『がん研EEP』プロモーションムービー

がん研 EEP (Early Exposure Program) 2023 報告書

■発行



金沢大学がん進展制御研究所
Cancer Research Institute Kanazawa University

- がん研EEP2023実行委員会
平尾敦(実行委員長)、遠藤良夫、中山瑞穂、馬場智久、寺田智幸、河合有香
- 協力教員
外山康平、中澤宏一(金沢大学人間社会学域学校教育学類附属高等学校)
- 表紙・ポスターデザイン、動画制作
米田洋恵

〒920-1192 石川県金沢市角間町 電話076-264-6700(代) / FAX076-234-4527

URL <http://ganken.cri.kanazawa-u.ac.jp/>