

令和2年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)実績報告書(プログラム実施報告書)
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)
 (ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI)」

課題番号： 20HT0111

プログラム名： 「がん」を治す時代が来た！～遺伝子解析から「個別化医療」の実現へ～



所属 研究 機関	名称	千葉県がんセンター
	機関の長 職・氏名	病院長・飯笹 俊彦
実施 代表者	部局	研究所
	職	所長
	氏名	永瀬 浩喜

開催日	令和2年11月21日(土)
実施場所	千葉県がんセンター 旧事務研修棟大会議室 および 研究所
受講対象者	①中学生 ②高校生
参加者数	① <u>4人</u> ② <u>5人</u> 計9人
交付申請書に記載した募集人数	①6人 ②6人 計12人

プログラムの目的

本プログラムでは自らのゲノム DNA を採取して解析する実習と講義を通じて、「遺伝子と体質」、「がんの発生する仕組み」、および「がん治療薬の開発研究の現状」を理解し考察することを目的とした。実習では分子生物学実験の基礎となる一連の実験作業を行う。具体的には自身の口内粘膜細胞を採取してゲノムDNAを溶出させ、肉眼では見えない特定の遺伝子 DNA 断片を PCR 法で増幅し、これを電気泳動後に色素で可視化して観察した。実習の合間には、2名ずつ程度に分かれて研究室の部長などのシニアな研究者へ質問できる機会を設け、現在の研究活動の内容とともに海外留学や受験経験等についても歓談し、進路選択に関して情報提供することも目的とした。

プログラムの実施の概要

【実施内容】

例年夏休みを利用して1日で行われるサイエンススクールだが、今年度は新型コロナウイルス感染拡大のために、開催時期を延期し、実施可能なタイミングを探っていた。最終的に、密を避けるために規模を半分にして実施することとしたが、学期中の開催となるため、平日ではなく3連休の初日にあたる土曜日の開催とした。そのため、私立学校の生徒は参加が困難となった。また、13人が応募してくれたが、学校の行事と重なり出席できなくなったものと、当日の体調不良により参加を取りやめたものがそれぞれ2名ずついた。当日は感染予防のために様々な対策を行い、マスク着用と頻回の手指消毒は当然として、フェイスガードも一部併用した。例年同様に PCR 検査と講義、キャリア相談などの内容を盛り込み、少数精鋭のかたちで指導を行った。

【受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点】

- ・ 初めての場所で実験を行うので、緊張を解くことを心掛けた。例えば、開講式が始まる前からも受講生に対して実施者側から積極的に話しかけていった。総じて、和やかな雰囲気作りができたと感じる。
- ・ 2コマ行われた講義では中高生にわかりやすいように平易な表現での説明を心がけた。また、質問コーナーでは事前に研究者の経歴や専門を紹介し、希望する研究者の話がきけるように配慮した。
- ・ 各班に2名の指導者(1名職員、1名大学院生)と学部生をアシスタントとして1名ずつ配置した。保護衣などを着用させるなど安全性を担保した上で、すべての実験作業を受講生自身に行ってもらえた
- ・ 聾学校に通学する聴覚障害の生徒が一名いたため、個別に解説スライドなどのパワーポイントを作成し、理解を確認しながら実験を進めた。

【当日のスケジュール】

10:00-10:30 開講式(千葉県がんセンター・事務研修棟・大会議室)

10:30-11:00 講義「がんと遺伝子」

(講師:若林 雄一 実験動物研究部部長、千葉県がんセンター・事務研修棟・大会議室)

11:00-11:30 実験「口内粘膜から DNA を採ろう」(千葉県がんセンター研究所・実験室)

11:30-12:20 昼食および休憩(千葉県がんセンター・事務研修棟・大会議室)

12:20-12:30 集合写真

12:30-15:00 実験「体質関連遺伝子を増幅しよう」(千葉県がんセンター研究所・実験室)

遺伝子を増幅している間

13:50-14:10 講義「新しいがん治療薬の開発」

(講師:永瀬 浩喜 研究所長、千葉県がんセンター・事務研修棟・大会議室)

14:20-14:50 少人数にわかれた部室長への質問コーナー

(将来へのキャリアパス、千葉県がんセンター研究所・研究室)

15:00-16:20 実験「遺伝子 DNA を見よう」

電気泳動している間、アルコールパッチテストを行う。

実験結果について考察・議論する。(千葉県がんセンター研究所・実験室)

16:30-17:30 未来博士号授与式(千葉県がんセンター・事務研修棟・大会議室)、解散

【実施の様子】

- ① 首都圏在住の中高生9名を迎え、午前10時から開講式を開始した。研究所長からスライドを使った「研究所の紹介」および「科学研究費」についての説明が行われ、実施担当者紹介と諸注意などを伝達し、開講式を終えた。当研究所実験動物研究部部長による「がんと遺伝子」についての講義(30分)を行った。
- ② 小休憩の後それぞれの班(2-3名/班)に分かれ、各班2名のインストラクター(職員と大学院生各1名ずつ)に引率されて講義室から実験室に移動し、使い捨ての白衣、マスクおよびニトリル製手袋を着用しての実験開始となった。歯間ブラシを使用して口腔内をこすり、口腔粘膜を試験管の中に集めて、それぞれのゲノムDNAを溶出する実験を行った。50分間の反応時間を利用して、受講生はインストラクターとともにランチタイムを取ったが、感染を避けるために、食事は時間帯を二つに分け2班ずつとることとした。また、食事中は会話せずに対面とならないように周知した。
- ③ 12時30分から再び実験室に移動して午前中の実験の続きを行った。マイクロピペッターという精密機器を用いて、マイクロリットルというごく微量の試料、試薬および緩衝液などをPCR法で使用する極小の試験管に移し入れた。この試験管をPCR反応器にセットして、各自が抽出したゲノムDNAに含まれる「アルデヒド脱水素酵素」遺伝子の一部を増幅した。この遺伝子の型を調べることによって、アルコール(お酒)に対する実際の強さや弱さを予想することが可能になる。各班の実験指導者たちは単に実験方法や手技を教えるだけでなく、その原理から噛み砕いて説明するように工夫していた。加えて適切なりードに

より、慣れていない作業環境などによる多少の混乱はあったものの大きな遅延もなく、予定通りにPCR反応を開始することができた。

- ④ PCRの反応時間(約2時間)を利用して、当センター研究所長による講義「新しいがん治療薬の開発」(20分)を受講していただいた。自身の豊富な海外経験を織り交ぜながら、現在進めている創薬研究の意義や醍醐味、やりがいなどを年少の受講生にもわかりやすく話していただいた。その後、質問コーナーを設けて当センター研究所の部室長クラスの研究者との小規模な懇談会を個別に実施した。この懇談会ではキャリアパスについての話題が多く受講生も緊張することなく、盛んに質問していたようである。
- ⑤ 質問コーナーのあとで、既にPCR反応が終わっている試料をアガロースで作製したゲルに添加して電気泳動を開始した。そして、アガロース電気泳動で分離したPCR産物と臭化エチジウムの代替品であり、全回から導入したウルトラパワーセーフダイとを結合させた後、紫外光線の下で実際に観察した。わずかな量のPCR産物の有無を調べることによって、アルデヒド脱水素酵素遺伝子の型を知ることができる。同時に簡便法としてのアルコールによるパッチテストを実施した。このパッチテストとPCR法によって得られた結果とを照合し、参加者それぞれの遺伝子型をほぼ全員について明らかにすることができた。結果が明確でなかった生徒が一名いたため、スタッフが検体を再度採取して再検査を行い、後日結果を連絡した。
- ⑥ 16時30分から予定通り閉講式を開始した。まず、研究所長からの励ましの言葉と科学研究の醍醐味についての講話があり、その後参加者やインストラクターから感想が述べられた。そして当研究所特製の「未来博士号」の授与式が行われ、17時30分現地解散となった。

【事務局との協力体制】

当センター事務局には学術振興会と実施担当者との間の連絡や障害保険加入の手続き等に関して協力いただいた。

【広報活動について】

本プログラムの広報活動としては、地域新聞への広告を掲載し、近隣の公立中高の校長あてにポスターと案内を送付した。応募者リストの住所を見ると千葉市内在住の生徒たちから応募が散見されたので、一定の効果があったと考えられる。また、研究所のFacebookアカウントや千葉県がんセンターのホームページにも募集広告を掲示した。さらに病院内の複数個所にポスターを掲示した。

【安全配慮について】

- ・ 本プログラムの実施に当たっては参加生徒、実施協力者の学部生・大学院生について全員掛け捨ての保険に加入した。また、参加者の安全確保のために、医師免許を有する研究所職員を4名確保した。
- ・ 実験に際しては使い捨ての白衣、マスクおよびニトリル製手袋を着用することで、安全性を担保した
- ・ DNAの染色には従来、臭化エチジウムを使用してきたが、その発がん性について指摘されていることから、代替品として市販のウルトラパワーセーフダイに2年前から切り替え、問題なく実験が行えている。

【今後の発展性、課題】

- ・ 千葉県での開催にも関わらず、応募者の内訳を見ると本県と他都道府県の応募がほぼ同数だった。参加しにくい日程にも関わらず定員12名に対して13名の応募者があったことから、当センターのプログラムに対するニーズが高いことが示唆され、今後も継続していくだけの価値があると考えられた。
- ・ 応募者の内訳では男女比、中高比ともほぼ1:1だった。今回初めて聾学校の生徒が参加したが、大きな声でゆっくり話す、視覚的にわかりやすいスライドを追加する、などの対応で問題なく参加できた。
- ・ 保護者および参加生徒へのアンケートでも概ね高評価であり、有意義なスクールとなったようである。
- ・ 今回は本サイエンススクールの卒業生で、研究に興味を持ちその時のインストラクターにその後もコンタクトするなどして、最近医学部に進学した学生にもアシスタントとして参加してもらった。年齢も近いロールモデルがいることで参加者には刺激になったようである。また、スクール終了後も質問などいつでも受け付けるので気軽に連絡してほしい旨周知した。