

令和2(2020)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：20HT0002

プログラム名：☆ようこそ不思議な細菌の世界 2020☆身の周りの細菌を増やして見て感じてみよう！



所属 研究 機関	名称	北海道大学
	機関の長 職・氏名	総長・寶金 清博
実施 代表者	部局	保健科学研究所
	職	教授
	氏名	山口博之

開催日	令和2年12月6日
実施場所	北海道大学保健科学研究所(E棟1階多目的室とA棟3階第一実習室)
受講対象者	高校生
参加者数	高校生21名
交付申請書に記載した募集人数	20人

プログラムの目的

私達は、自然環境に普遍的に存在しヒトにも病気を起こす細菌(主にクラミジアの近縁種)のアメーバへの共生様式やヒト細胞内での生存性にかかわる分子基盤の解明研究を科研費の支援を受けて進めてきた。その研究からは、共生細菌のユニークな形態変化やその細菌が宿主細胞の増殖や運動能力を操作している様子を可視化することに成功し、またそれら比較ゲノム解析からは、共生細菌のユニークな生存様式を規定する特徴的な遺伝子を発見した。また生体内の微妙な環境変化(例えば酸素分圧の低下や温度変化)が、クラミジアの増殖や細胞内修飾作用に大きな影響を与えることも見いだした。このように、細菌は感染する細胞環境に適応するために、菌体構造を進化させ、ヒト細胞やアメーバが作り出したさまざまな物質を利用し、感染した宿主細胞を巧みに操る卓越した能力を備えている。またこれらの現象には未知なる生命現象が多く含まれている可能性が高い。そこで次世代を担う高校生に、身の周りの細菌の菌体構造や適応進化さらに共生の世界の醍醐味を、参加者自身の掌や口の中から培養した細菌を用いた簡単な自然科学実験や原生生物の生標本の観察を通して、存分に味わってもらうことで、サイエンスへの興味を存分に喚起することを目的とし本プログラムを実施した。

プログラムの実施の概要

*今年度は、プログラムの実施にあたり、新型コロナウイルスの感染予防措置を徹底して施した。

■ 当日のスケジュール

- 10:30-11:00 受付 (集合時間: 北海道大学大学院保健科学研究所 E棟1階多目的室)
- 11:00-11:20 開講式 (挨拶、オリエンテーション、科研費の説明)
- 11:20-11:50 講義「ようこそ不思議な細菌の世界へ 2020-身の周りに生きる細菌達-」
- 11:50-12:00 質疑応答
- 12:00-13:00 オンライン講義録画を見ながら昼食、休憩 (保健科学研究所 E棟1階多目的室)

13:00-13:05	感染を防ぐための手洗い消毒、防護着とフェースシールドの着用に関する説明 (保健科学研究所 E 棟 1 階多目的室)
13:05-14:40	実験 「参加者各自の口腔拭い液から培養した細菌集落の観察とグラム染色」(保健科学研究所 A 棟 3 階 A301/A307)
14:40-15:00	休憩
15:00-16:45	実験 「参加者各自の手指や自宅部屋の落下細菌の集落観察とグラム染色」(保健科学研究所 A 棟 3 階 A301/A307)
16:15-16:45	実験 「原生生物(繊毛虫とアメーバ)の生標本の顕微鏡観察」(保健科学研究所 A 棟 3 階 A301/A307)
16:45-17:00	修了式(未来博士号の配布)とアンケートの回収(保健科学研究所 E 棟 1 階多目的室)
17:00	終了、解散

実施の様子

今年度の参加者は 21 名であった(参加申し込みは、26 名)。3 名の教諭も実施プログラムに高校生と一緒に参加した。まず参加者全てに検温を実施した。37 以上の発熱者は、参加者にはいなかった。講義と説明さらに修了式は、200 人を収容可能な大講義室に、21 名の参加者と 3 名の引率の高校教諭を分散して着席させ実施した。また 4 隅の窓を半開し、十分な換気を確認した。全員マスクを着用。講義や説明を行う実施者は、フェースシールドを着用した。冒頭の講演(「ようこそ不思議な細菌の世界へ 2020-身の周りに生きる細菌達-」)では、身の回りに無数に存在する細菌の生存様式や特徴について紹介し、プログラムで実施するグラム染色の染色性の違いと細胞の壁構造や細菌進化との関連性について一緒に考えてもらった。感染予防のために講演後の質疑応答は取りやめ、参加者からの質問には実習時に個別に対応した。講義終了後は、同教室にて、ソーシャルディスタンスを確保した上で昼食の弁当を食べた。感染予防のために、会話は厳禁とし、その代わりにオンラインで事前に録画した微生物授業を視聴してもらった。昼食後は、感染予防措置についての説明を行った上で、使い捨ての防護着とフェースシールドを着用してもらい、実習室に移動した。実験を行う際には、大学院生に TA として参加してもらうことで、参加者が院生から大学生活について聞く機会を設けた。通年、1 つの実習室で実施していたが、今年度は、感染予防のために、2 つの実習室に分かれて実験を行った。実習室の実験台には、飛沫防止用のアクリル板を設置し、対面さらに横に座った参加者からの飛沫の暴露を防いだ。また実習室の窓と入り口の扉を開け、さらに扇風機を稼働させることで換気に努めた。1 時間に 1 回程度の休憩(クッキータイム)を設定し、その際食べる菓子は、各参加者に個別梱包した袋を事前に配布した。細菌培養には時間を要するので、培地は事前に参加者に送付しサンプリング後返送してもらい培養後、プログラム実施日に使用できるようにした。また細菌や原生生物のベストショットを各自のスマートフォンで撮影してもらい、また専用の顕微鏡写真撮影装置を用いて撮影した高解像度の顕微鏡画像を USB に保存し参加者各自に持ち帰ってもらった。顕微鏡の視野に現れる細菌の形や色の違いや動き回る原生生物に参加者は興味津々のようで、時間を忘れて染色と顕微鏡観察に没頭していた。さらに細菌の形態やグラム染色性の違いからは、細菌の菌体構造や進化についても楽しく考えてもらうことで、科学を探究する楽しさと醍醐味の一部を存分に味わってもらった。その後、多目的室(講義室)に移動し、未来博士号の証書を受け取り、アンケートに記入してもらい、さらに伊達広行研究院長のビデオメッセージを視聴し、プログラムは無事終了した。コロナ禍でプログラムの実施ということで、参加者全てに新型コロナウイルス接触確認アプリ COCOA に事前登録してもらった。厳格な感染予防を徹底したことで、感染者はでなかった(2020.12.25 時点)。

事務局との協力体制と広報活動

本プログラムは、実施者と本学研究振興企画課ならびに保健科学研究所事務と連携することで実施された。東京など大都市とは異なり、地方都市でこの様なプログラムへの高校生の動員は困難を極め、2008 年最初に開催した際には、新聞折り込み広告やホームページへの掲載さらに高校訪問による宣伝活動をした初年度の本プログラムへの参加者はたったの 4 名であった。そこで 2009 年度より北海道大学周辺の高校の教諭との連携を執るようし、これ迄に計 7-9 名の高校教諭に本プログラムアドバイザーとして直接学生に声かけしてもらっている。その結果、昨年までは参加者がコンスタントに 20 名を維持していた。実施日をアドバイザーの高校教諭と綿密に連携し、高校行事との重複の有無をより細かく精査した上で決定することが多くの高校生に参加してもらうためには極めて重要である。さらに近隣高校との輪が、このプログラムを通してさらに広がるのが期待され、高大連携のモデルにもなるのではとも思っている。本プログラムのアドバイザーを以下に列挙する。綿路昌史教諭(札幌旭丘高等学校)、横関直幸副校長(札幌藻岩高等学校)、川瀬雅之校長(札幌市立北翔養護学校)、小松浩介教諭(札幌北高等学校)、小原伸彦教諭(札幌西高等学校)、山岸陽一教諭(札幌開成高等学校)、木下康葉教諭(札幌開成高等学校)、川村剛一教諭(札幌平岸高校)。

安全配慮

微生物実験に係る安全措置: 感染事故を防ぐために使い捨ての防護着を着用し、実習室の出入り口には速乾性の消毒液を設置しこまめに手指を消毒してもらった。また火傷の危険があるバーナーは使用しなかった(標本の固定には酢酸メタノール溶液を使用)。また万が一怪我をした際に速やかに治療が受けられるよう、参加者全員に傷害保険(普通傷害保険レクリエーション)に加入してもらった。

新型コロナウイルスに対する感染予防措置: 参加者全てに検温を実施した(37 以上の発熱者はいなかった)。講義と説明さらに修了式は、200 人を収容可能な大講義室に、21 名の参加者と 3 名の引率の高校教諭を分

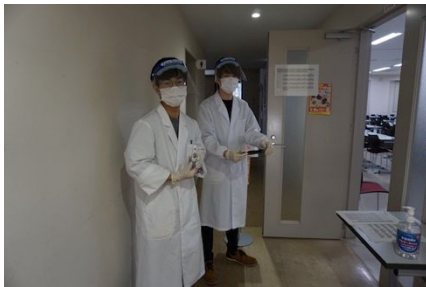
散して着席させ実施した。また4隅の窓を半開し、十分な換気を確保した。全員マスクを着用。講義や説明を行う実施者は、フェイスシールドを着用した。感染予防のために講演後の質疑応答は取りやめ、参加者からの質問には実習時に個別に対応した。講義終了後は、同教室にて、ソーシャルディスタンスを確保した上で昼食の弁当を食べた。感染予防のために、会話は厳禁とし、その代わりにオンラインで事前に録画した微生物授業を視聴してもらった。実験は、マスクと手袋の着用はもとより使い捨ての防護着とフェイスシールドを着用してもらった。通年、1つの実習室で実施していたが、今年度は、感染予防のために、2つの実習室に分かれて実験を行った。実習室の実験台には、飛沫防止用のアクリル板を設置し、対面さらに横に座った参加者からの飛沫の暴露を防いだ。また実習室の窓と入り口の扉を開け、さらに扇風機を稼働させることで換気に努めた。1時間に1回程度の休憩(クッキータイム)を設定し、その際食べる菓子は、各参加者に個別梱包した袋を事前に配布した。コロナ禍でプログラムの実施ということで、参加者全てに新型コロナウイルス接触確認アプリ COCOA に事前登録してもらった。

今後の発展性、課題

参加者僅か4名の初年度から13回目の開催となった。参加者を募るためにも高校の教諭との連携がいかに重要かを改めて痛感した。大変地道な取り組みだが、回数を重ねることで大きなうねりに繋がると確信している。今後は研究室を飛び出し、連携高校での出前研究室紹介等、大勢の高校生に直接問いかける機会を一層増やし、より魅力的なプログラムへと深化させて行きたい。また円滑なプログラム遂行のためにも、部局事務との密な連携が必要不可欠であり、「若い世代に対してどのようにしたらサイエンスへの興味を惹起できるか」という命題に対して、歩調を合わせ、部局単位でのイベントとして、一丸と成って取り組んで行く。また新型コロナウイルス感染症の拡大の中での実施となったが、感染予防を徹底したことで感染者はでなかったため、コロナ禍での本プログラムを実施する際の感染予防の一つのモデルになるのではと思う。その一方で、会話が制限されたことで、参加者と実施者(院生TAを含む)とが会話する機会が、昨年度までと比べ十分とはいえなかったため、オンライン機能の活用などさらなる工夫が必要である。

実施風景

参加者の検温実施風景



大講義室での講演



フェイスシールド着用講演者



感染予防措置を施した実習室(飛沫防止用アクリル板設置)



防護着を着用する様子

