

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： 20HT0005 プログラム名：生命科学の最先端（糖鎖のヒミツをのぞいてみよう）		
	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 大学院先端生命科学研究院 職 教授 氏名 比能 洋
	開催日	令和2年9月22日
実施場所	北海道大学大学院先端生命科学研究院附属次世代物質生命科学研究センター	
受講対象者	中学生・高校生	
参加者数	午前7名・午後5名(申込者数13名)	
交付申請書に記載した募集人数	30名	
プログラムの目的 生命とは何か？その素朴で壮大な疑問に答えるためには物理と化学の知識と知恵を生物(生命科学)に取り込んで様々な切り口で一つ一つの謎を解き明かしていく必要がある。理学部生物科学科(高分子機能学)で取り組んでいる様々な切り口の最先端研究の一端として生命と糖鎖の関係の謎に迫る研究を紹介し、その過程で開発されたマイクロアレイ解析法を体験し、その壮大さと学問の境界を飛び越えることで見えてくることを体感し、学問に対する広い視点の大切さを学び、興味を深めることを目的とする。		
プログラムの実施の概要 【実施準備】 当初計画では午前中に代表者の研究紹介と独自開発したマイクロアレイ観察システムのデモを実施し、午後に理学部生物科学科(高分子機能学)の8研究室に分かれて体験プログラムを実施する予定であった。しかし、コロナウイルス禍の第2波の発生に伴い、8月時点で対面実施を断念し、オンライン実施とした。これに伴いZOOMを用いたオンライン実施として研究代表者の研究紹介と、マイクロアレイのデモ実験を実施し、その前後に卒業研究に従事している大学生との交流時間を設け、交流を図ることとした。特に、前半の講演では糖鎖と疾患の関係ではコロナウイルス、インフルエンザウイルス、O157、コレラ等の感染症から、血液型、再生医療、癌、生物界のエネルギー循環の仕組みまで、身近で多岐にわたる糖鎖の機能と謎について解説し、興味		

を持っていただけるように工夫した。また、分子式になじみの薄い中学生でも理解できるように、イラストに変換して説明し、わかりやすさを配慮した。実施補助として参画した大学4年生4名とのチャットタイムでは、教員が席を外す時間を設けることにより、受講生による質疑応答が活発に行われるように配慮した。

当日のスケジュールは以下のとおりである。

午前の部 (約3時間)

- 9:15- 9:30 Zoomによるオンライン開錠集合・接続テスト(音声およびチャット機能)
- 9:30- 9:40 挨拶・ひらめきときめきサイエンスおよび科研費についての説明
- 9:40-10:30 研究代表者による糖鎖研究に関する講演会(50分)
- 10:30-10:45 チャットタイム・休憩
- 10:45-11:15 マイクロアレイによる糖鎖-レクチン相互解析のデモ
- 11:15-11:45 質疑応答および交流会(北大生および北大院生との交流)
- 11:45-12:00 オンデマンド体験実験の紹介(6テーマ)
- 12:00 閉会の挨拶

午後の部 (約3時間)

- 13:15-13:30 Zoomによるオンライン開錠集合・接続テスト(音声およびチャット機能)
- 13:30-13:40 挨拶・ひらめきときめきサイエンスおよび科研費についての説明
- 13:40-14:30 研究代表者による糖鎖研究に関する講演会(50分)
- 14:30-14:45 チャットタイム・休憩
- 14:45-15:15 マイクロアレイによる糖鎖-レクチン相互解析のデモ
- 15:15-15:45 質疑応答および交流会(北大生および北大院生との交流)
- 15:45-16:00 オンデマンド体験実験の紹介(6テーマ)
- 16:00 閉会の挨拶

[募集段階と広報]

当初、夏季はコロナ禍が下火になると予想しており、夏休み開始前の募集開始を計画していた。しかし、予想に反し7月から陽性者数が急増し、クラスター感染はなかったものの本学学生の感染も確認されるに至った。8月に入っても新規陽性者数の上昇傾向が続いたため、冒頭に記載の通り、8月初旬に対面実施を断念しオンライン実施に計画変更した。8月中旬に実施方針の変更および募集ページの変更を行い、8月下旬よりひらめきときめきサイエンスの公式 Web 上で募集を開始した。また、北海道大学理学部および生物科学科(高分子機能学)それぞれの Web 上で募集開始をアピールすると共に、理学部の公式 Twitter に募集情報を掲載した。さらに、北海道大学の入試課による9月上旬に札幌市を中心とした予備校および進学校に対する広報計画と連動し、本プログラムの告知をしていただいた。実際に、札幌、遠軽、紋別、北見、網走、旭川、および帯広の進学校および予備校合わせて21校に広報を行った。そのうち帯広は代表者が直接4校に本プログラムを広報した。

[実施結果]

午前中7名、午後6名の申し込みがあり、午前中7名、午後5名の参加者とともに本プログラムを実施した。実際には予定時刻前から受講者のアクセスが複数あったため、Zoom グループとして承認し、補助学生と共に音声確認や映像の確認を行う様子も見学していただいた。また、予定時刻まで当研究室学生とチャットで会話するように促したが、まだ顔合わせもしていない段階であったため、受講生からの積極的な入力は得られなかった。予定時刻となった時点で私と学生の自己紹介を行い、続いて科研費の紹介、北大の紹介を行い、約1時間私の研究の主題である糖鎖と生命の関係および糖鎖研究の重要性、面白さ、そして代表者グループのこれ

までの研究の歩みについて難しくなりすぎないように簡素化したイラストを交えて紹介を行った。また、講演終了後質疑応答時間を設けた後、デモ実験の間約 10 分間を補助担当の学部 4 年生とのチャットタイムとしたところ、口頭とチャット入力双方で参加者と大学生間で質疑応答が交わされた。その際、研究内容に加え、受験や大学生活に関する質問が出た。エバネッセント場の原理と観察法の特徴、3D プリンターを用いた装置設計、マイクロアレイスポッターの自作方法、マイクロアレイスライドの活性化とスポッターによるサンプル配列等、時間のかかる準備段階は録画した動画を用いて待ち時間を省略し、代表者が製作したモバイルマイクロアレイ観察装置を用いた糖鎖 - レクチン間の相互作用を蛍光強度により観察する様子の実演にできる限り多くの時間を割くようにした。特に、明視野における観察位置合わせから小型装置上での暗視野の切り替えを行い、暗闇から相互作用を観察に最適な環境と設定構築する過程をリアルタイムに示した。さらに、観察装置を PC からスマートホンにその場で切り替える様子とスマートホンで同様のマイクロアレイ観察が可能であることのデモを行った。このデモ実験は非常に好評であり、その後の質疑応答でチャット上に質問の書き込みが並んだ。このチャットでのすべての質問に対応するため、従来の予定時刻より 30 分程度終了時間を延長してこの質疑応答に対応した。質問では代表者の研究に関する質問が多く出たが、実施補助にあたった大学 4 年生 4 名を交えたチャットタイムでは研究室生活、大学生活、大学受験等に関する質問が多く活発な情報交換が行われた。また、補助実施の大学 4 年生は PC 接続とスマートホン接続担当者に分かれ、実施中でのそれぞれの端末での接続状況のモニタリングと通信障害発生時の報告を代表者に迅速に行い円滑なプログラム実施を支えた。さらにそれぞれの端末ごとの特性を生かし、チャットでの応答や、交流時間にスマートホンのカメラを介した研究室探検と紹介を実施するなど、柔軟なプログラム遂行を支え、参加学生からも好評であった。



また、北海道大学理学部高分子機能学の各研究室の協力を仰ぎ、以下の Youtube 限定公開によるオンデマンド教材を作成し、終了時に視聴方法の案内を行った。

- ・癌の悪さを直接見てみよう！(細胞ダイナミクス研究室)
- ・細胞の元気さの指標ミトコンドリアの動きを見てみよう(細胞機能科学研究室)
- ・負けるな小腸・がんばれ免疫！(自然免疫研究室)
- ・細胞に近い材料『ゲル』を作ろう！(ソフト&ウェットマター研究室)
- ・分子一つ一つの重さから何がわかるか？(先端生体制御研究室)
- ・2020 ひらめき ときめきダイジェスト版

[反省点]

以下の通り、オンライン実施への判断が遅れたため、広報活動の効果が限定的であった。

- ・コロナウイルスが夏季には下火になると予想していたためオンライン実施への切り替えの判断が遅れた。
- ・理学部研究協力担当、理学部生物科学科高分子機能学研究推進室、北海道大学入試課などとも連携し、移動が制限される中、北海道内を中心に直接的な広報活動も実施したが、募集開始が遅く、9月に入ってから広報活動となってしまったため、効果は限定的であった。
- ・募集開始が夏休み終盤となったため、対象者による Web サイトの訪問などの活動が下火であった。
- ・直接広報でもコロナ禍第 2 波の最中であったため、進路指導担当者との面談にとどまり、学生の前で直接広報活動を行う機会を得ることができなかった。