

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： 20HT0143													
プログラム名： からだを透かして見てみよう ―透明人間できるかな?―2020													
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">所属 研究 機関</td> <td>名称</td> <td>金沢医科大学</td> </tr> <tr> <td>機関の長 職・氏名</td> <td>学長・神田 享勉</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">実施 代表者</td> <td>部局</td> <td>医学部</td> </tr> <tr> <td>職</td> <td>教授</td> </tr> <tr> <td>氏名</td> <td>八田 稔久</td> </tr> </table>	所属 研究 機関	名称	金沢医科大学	機関の長 職・氏名	学長・神田 享勉	実施 代表者	部局	医学部	職	教授	氏名	八田 稔久
	所属 研究 機関		名称	金沢医科大学									
		機関の長 職・氏名	学長・神田 享勉										
実施 代表者	部局	医学部											
	職	教授											
	氏名	八田 稔久											
開催日	令和2年12月19日(土)												
実施場所	金沢医科大学本部棟 A42 講義室および A40 実習室												
受講対象者	小学校 5・6年生												
参加者数	20名												
交付申請書に記載した募集人数	20名												
<p>プログラムの目的</p> <p>胎児の発育と母体環境の関連を調べる研究の過程で、マウス胎児の体を透明にして内部を観察することが必要になった。そのために、生物標本を短時間で透明にする方法を開発し、これを骨染色法に最適化したRAP-B法を確立した。本プログラムでは、受講生自身がRAP-B法を用いて、カエルおよび小型魚類の透明骨格標本作製し、顕微鏡を用いて観察する。常法では3週間以上かかる骨染色が、RAP-B法を用いることで、わずか半日で完了する。</p> <p>本プログラムでは、生徒自身が最先端の透明化技術を駆使し、自ら作製した透明標本を観察するという研究者の疑似体験をととして、生徒に科学への関心を抱かせることを目的とする。</p>													
<p>プログラムの実施の概要</p> <p><プログラムの留意工夫点></p> <p>はじめに科研費に関する説明をした後に、「からだの成り立ち」と題した解剖学のミニレクチャーと、実習のめあてについて解説をおこなった。その後、A40実習室に移動して、生徒自ら、アフリカツメガエルとゼブラフィッシュの透明骨染色標本作製した。骨染色標本の作製については、RAP-B法を、毎年開講している本プログラムに合わせて年次改良した最新版を用いている。これまではアフリカツメガエルのみを使用してきたが、今年度はゼブラフィッシュを追加したため、これに最適化した薬液量、処理時間等を最適化し、参加者全員の透明標本が見事に完成した。午後からは自分で作った透明カエルの骨格を、双眼実態顕微鏡を使って観察した。さらに、大学の講義で用いるヒトの骨格標本を用いて、研究室スタッフおよび解剖学を履修した本学医学</p>													

生から、骨格に関する踏み込んだ指導をした。毎年アップデートをしている実習・観察の手引きが、生徒の理解に非常に役立った。また、撮影装置付きの顕微鏡とマクロ標本撮影装置を使い、SDカードに顕微鏡観察像を記録できるようにした。撮影用SDカードは一人1枚配布し、自由に撮影した画像を持ち帰り、自宅学習でも活用できるよう配慮した。参加者を少人数の班にわけ、本学学生スタッフを指導員として各班に2人ずつ割り当てることで、生徒の安全を確保すると共に、生徒が気兼ねなく質問できるようにした。

<当日のスケジュール>

- 9:30～ 受付 本部棟4階 A42 講義室
- 10:00～ 開会の挨拶:八田 稔久(プログラム実施者)
科学研究費の説明
ミニレクチャー「からだのなりたちの話」
- 10:20～ スタッフの紹介
班分け
- 10:30～ 実験の説明,実験開始(カエルとゼブラフィッシュの骨染色) (30分)
- 11:00～ 染色した標本の洗い (約2時間)
- 11:20～ 昼食,金沢医科大学アナトミーセンター探検
- 13:00～ 標本完成
顕微鏡の使い方の説明
実習のめあてに沿った骨染色標本の観察
- 13:50～ 休憩
- 14:00～ ヒトの骨との比較,いろいろな生物の標本を観察
- 15:00～ 未来博士号授与式,解散

<実施の様子>



実験開始です。指導員はフェイスシールドを装備して指導にあたりました。



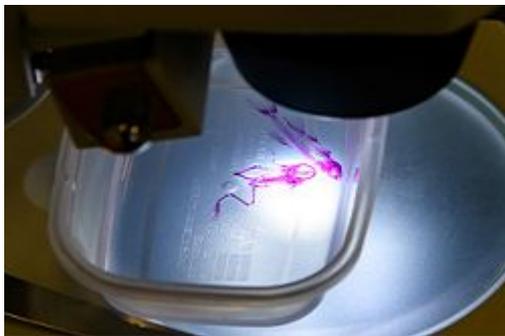
うまく染まったか、心配です。



透かして染色の具合を確認しています。



自分で作った標本を顕微鏡で観察しました。



生徒が作ったゼブラフィッシュとカエルの透明骨染色標本。見事、成功！



最後に、未来博士号が授与されました。

< 事務局との協力体制 >

学術振興会との連絡、申し込み受け付け等、本プログラムの実務を実施事務局(本学研究推進課)が行なった。また、実施事務局のもと学内部署と協力して下記の広報活動を行なった。

< 広報活動 >

- ・ポスターおよびリーフレットを作成し、教育委員会を通じて県内全ての小学校に配布した(実施事務局)。
- ・本学ホームページでプログラム内容を掲示した(本学広報企画課、実施事務局)。

< 安全配慮 >

- ・プログラム前日に、サポート・スタッフと実験の流れを確認するとともに、参加者の安全を確保するうえでの留意点を周知徹底した。
- ・参加者に対し実験前のオリエンテーションをしっかりと行なった。
- ・参加者2人に対し1人の指導スタッフを配し、過密を避けるとともに、安全面に配慮した。
- ・実験中は手にフィットする実験用グローブを着用させ、液こぼれ等で汚染した場合、ただちにグローブの交換を行った。
- ・薬剤原液等危険物は用いず、参加者には安全な物質のみを扱わせた。
- ・実施者、参加予定者は事前に傷害保険に加入した。実施協力者は大学加入の保険を適用した。
- ・実験動物の使用に当っては金沢医科大学動物実験委員会の承認を得た。

< COVID-19 感染対策 >

- ・事前配布した「健康状態確認書」を受付時に提出させた。
- ・受付時の検温(風邪症状、発熱(子供 37.5 度以上)がある場合は参加しない)の実施。
- ・手指のアルコール消毒を徹底した。
- ・生徒はマスクを着用、教員および指導学生はマスクとフェイスシールドを着用した。
- ・換気扇と2基のサーキュレーターによる常時換気、さらに定期的に窓を開けることで換気を徹底した。
- ・机、ドアノブほかの随時アルコール消毒を行った。
- ・座席を指定し、生徒間が1m以上の距離を保つようにした。
- ・実験中の私語を慎むよう指導した。
- ・器具類の共用は極力避け、個別に専用の器具・薬品のセットを準備した。
- ・クッキータイムを設けなかった。
- ・病院エリアへの立ち入りを禁止した。

< 今後の発展性, 課題 >

我々が開発した独自の透明骨染色標本作成プロトコルの年次改良により, 初学者である生徒でも, 予定時間内で滞りなく実験の全工程をこなすことができた。今年度は新たにゼブラフィッシュも追加したが, これに最適化したプロトコルのアップデートを観察のてびきにも反映させたため, 一人の失敗もなく実習を終えることが出来た。デジタルカメラを接続した顕微鏡は大変好評であった。本プログラムは, これまでに数年にわたって細かな改善を繰り返してきており, 実習自体は大変スムーズに進めることができた。ゼブラフィッシュの骨格は非常に複雑で, 今回配布した資料は小学生にはやや難解であった。今後, 分かりやすい骨格アトラスを補助資料として添付することを検討したい。

感染対策については, 本学臨床感染症学・飯沼由嗣教授の指導のもとに行った。この点については大学とも協議を行い, 開催時期も含めたより適切な対策について検討をする必要があると考えられた。