

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： 20HT0142

プログラム名： 血液の中から病気をみつけよう！



所属 研究 機関	名称	新潟薬科大学
	機関の長 職・氏名	学長代行・下條 文武
実施 代表者	部局	薬学部
	職	准教授
	氏名	中川 沙織

開催日	① 2020年9月21日(月・祝)、② 9月22日(火・祝)
実施場所	新潟薬科大学新津キャンパス(新潟市秋葉区東島265-1)
受講対象者	小学5・6年生
参加者数	① 5年生12名、6年生13名 ② 5年生12名、6年生14名、高校2年生1名
交付申請書に記載した募集人数	各日24名

## プログラムの目的

科学研究費補助金で行った研究テーマ「血中イソプレノイド高感度定量の開発と新規抗がん剤ターゲットとしての有用性」および「アルツハイマー病マーカーとしての24-ヒドロキシコレステロール解析と治療薬の探索」については、どちらも血液中の成分を測ることで病気を発見する研究内容である。血液成分(バイオマーカー)を測定することで様々な病気が分かり、さらに、早期に病気を発見する(早期診断)ことで、早期治療につながることを紹介し、科学への興味を持ってもらうことを目的とする。本実験教室課題では特に、身近にある糖尿病(糖代謝異常症)および血液細胞に焦点を当てて実験を行う。

## プログラムの実施の概要

## ・当日の実施内容

10:30~10:50 開講式(オリエンテーション、科研費の説明)

11:00~11:30 講義「血液の中から病気を見つける」

11:40~12:10 昼食

12:20~12:35 実験準備(白衣の着用)

12:35~13:50 実験

実験1 血液の細胞をのぞいてみよう!

実験2 血液中の糖(グルコース)の濃度を測定してみよう!

(実験1、実験2を2つのグループでローテーションし、1項目につき約35分行い、その後5分休憩した。)

13:50~14:00 白衣回収、手洗い

14:10~14:35 研究室および学内見学（研究室見学についても2グループに分けて行った。）

14:45~15:10 クッキータイムと実験2の答え合わせ

15:10~15:30 修了式

#### ・プログラムを留意、工夫した点

実験ノート、講義スライドに新潟県のマスコットキャラクターであるトッキッキ（「とっぴー」と「きっぴー」）を用い（教育目的による使用については新潟県から許可済）、参加者に少しでも親しみを持ってもらえるように配慮した。また、大学に来ていただく機会を有意義にとらえて、研究室、研究機器を見学して、研究に興味を持ってもらえるようにした。

1つの実験を35分間程度で完結させることにより、短期集中で実験を行った。さらに5分の休憩をはさむことで、リフレッシュや個人個人の興味に個別に対応することができるよう時間配分を工夫した。A4の実験ノートを作成し、実験内容や実験結果を書き込めるようにした。

実験ノートの裏には「とっぴーのひとりごと」と題して、例えば、実験1では顕微鏡の細胞の写真を載せたり、血液中の成分比を載せたりして、実験ごとに自宅で復習できるように実験ノートを工夫した。

実験1では、1人1人が、顕微鏡を使って実際の血液細胞を観察し、好きな場所を観察できるようステージを自由に動かせるようにした。病気の血液細胞は、パネルを準備して、正常細胞との違いを理解してもらった。スケッチにはさまざまな色の色鉛筆を1人1セットずつ使い、スケッチしてもらった。

また、実験2では、1人1人がA、B、C、Dの好きな検体を選び、濃度が濃ければ濃いほど赤色になるグルコースの測定キットを用いて測定を行った。検体も測定するだけでなく誰の検体か推察できるようヒントを与え、考察できるようにした。さらに、参加者全員のデータを大きな模造紙に書き、クッキータイムの時に実際の糖濃度の値を答え合わせし、どの検体が誰の検体かクイズ形式にすることで参加型の実験のまとめを行った。

なお、実験は、参加者3~5人に1人以上のスタッフが付き、身近な疑問にいつでも答えられるように、また、化学に興味を持ってもらえるように配慮した。今回は定員24名のところ、29名（9/21、当日欠席2名、その他の学年も含む）、33名（9/22、当日欠席1名、その他の学年も含む）と多数の申込があったため、実験1,2について2つのグループに分け、ゆっくりと実験ができるよう配慮するとともに、1人1人行う実験にはスタッフを多く配置し、安全面にも留意した。

また、ランチタイム、クッキータイムの時は、テーブルにスタッフが付き、コミュニケーションが取れるよう配慮した。クッキータイムのお菓子は、本学所在地の地域にある福祉園の方々に製造を依頼し、地域貢献に寄与し、かぼちゃあるいはむらさきいものパウンドケーキを準備することで、食育としてヘルシーなおやつを提供した。

新潟県は広いため、本年度も、近くに大学のない下越地区の阿賀市、五泉市および村上市に本学のバスを配車し、新潟市内からは遠く高等教育機関が少ない地域の小学校に通う生徒さんでも参加できるように調整した。

#### ・事務局との協力体制

本学における広報や小中高校生の教育活動を統括している入試広報課の事務局と、競争的研究資金のマネジメントを行っている基盤整備課との間で協力体制を構築し、それぞれの役割分担を定めて行った。入試広報課の事務局では、日本学術振興会に対する事務手続きを含む外部機関との連絡調整や運営支援等を行い、基盤整備課では主に補助金の管理を行った。

#### ・広報活動

新潟県教育委員会の後援をいただき、新潟市内および送迎バスの発着する村上市内、阿賀町、五泉、新潟市内地域の小学校へ、生徒の人数分の案内を郵送した。さらに、本学のホームページの記載、市報（あきは区役所だより、広報ごせん、市報むらかみ、広報あが）に掲載して頂いた。また、2020年6月16日にラジオ番組「FMにいつ クリック! 秋葉区 まちなか元気予報」に出演し、本実験教室の告知を行った。また、毎日新聞2020年9月23日 地方版「血液の成分、解き明かせ! 新潟薬科大で小学生らが実験」および教育学術新聞 私立大学協会2020年10月7日「科学の面白さ伝える 新潟薬大が小中学生対象に」として新聞掲載された。

## ・安全配慮

実験は、参加者すべてに白衣を着用してもらい、1人1人が行う実験の際には、参加者3～5人に1人以上のスタッフが付き、安全面に留意した。また実験1「血液の細胞をのぞいてみよう」では、プレパラートは、血液部分をカバーガラスで包埋し、さらにUV滅菌を行い、ステージを動かすことでプレパラートに触ることなく観察できるように配慮した。実験2「血液中の糖の濃度を測定してみよう！」では、血液ではなく、模擬サンプルを血液サンプルに見立てて実験を用い、使い捨ての手袋を着用して実験を行った。実際の実験は実験室で行い、手をハンドソープで洗い、使い捨てのペーパーで手を拭いた後、クッキータイムや昼食は場所を移動してカフェテリアで行った。さらに、本学の保健師が保健室で待機しており、万一来場した。万一来場した。

新型コロナウイルス感染症蔓延防止対策として、以下のように、通常とは異なる対応を行った。

### 1. 講義について

中講義室（174席）にて実施した。新潟薬科大学では講義の際、使用可能座席を指定して（座席の間隔をあけて）講義を行っており、同様に行った。また教室の出入りにアルコール消毒剤を設置し、教室の扉及び窓を開けて換気を常に行った。

### 2. 昼食時（カフェテリア）について

新潟薬科大学ではカフェテリアの使用座席を指定して（座席の間隔をあけて）おり、同様に行った。またカフェテリアの出入りにアルコール消毒剤を設置し、カフェテリアの扉、窓を開けて換気を常に行った。なお、カフェテリアは1000席あり、当日は、本講座にかかわる人のみで使用した（70人前後）。

### 3. 実験について

2つの実習室（H301、H302）に分けて行った。どちらもの実習室も100名以上の収容が可能な広さである。また、本学の実習と同様、1つのテーブルに1人から4人で実験を行った（通常は8人掛けのテーブル）。実習室の出入りにアルコール消毒剤を設置し、実習室の扉、窓を開けて換気を常に行った。

### 4.クッキータイム、修了式（カフェテリア）について

カフェテリアは昼食時と同様に行った。修了式は、修了証を個別に読み上げず、順番に渡すことで、簡略化した。

### 5.その他

当日は、参加者、実施者ともに入り口で体温チェック（非接触式）を行、健康カードを提出してもらった。全員、マスク着用で参加してもらった。

## ・今後の発展性、課題

実験1においては、講義やパネルで紹介しているが、可能であれば、白血病などの疾患のプレパラートの実物を見せたい。実験2においては、実際に、検量線を作成して定量できるように、時間配分等を考えていきたい。また、実験1, 2ともに実際の自分の検体を測定するほうが、参加者にとって有意義となると思われるが、倫理面を考えると実施は難しい。また、クッキータイムでは、お菓子の糖分量を工夫し、実際に味覚でも血糖の上昇を感じ取ることで実験の内容について実体験でき、興味深くなれるように工夫したい。

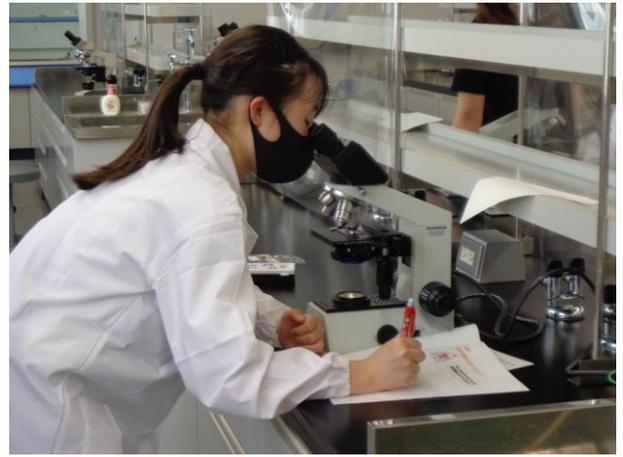
## ・実施の様子

講義および実験の様子および使用した実験ノートの一部を次に示した。

講義 「血液の中から病気を見つける」



実験 1 血液の細胞をのぞいてみよう！



実験 2 血液中の糖（グルコース）の濃度を測定してみよう！



修了式後



**実験1**

血液の細胞をのぞいてみよう！



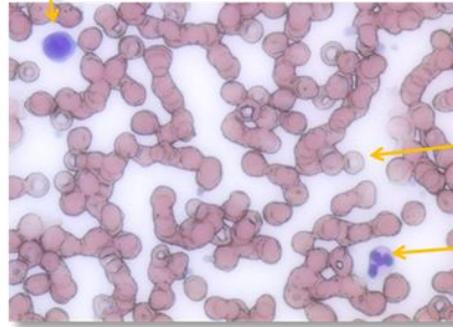
下の□の中に見つけたいろいろな血液細胞をスケッチしてみよう！

細胞名( )	細胞名( )
細胞名( )	細胞名( )
細胞名( )	細胞名( )

**とっぴーのひとりごと1**

白血球はもともと透明なので、ギムザ染色で白血球の核を青色に染めています。

リンパ球



赤血球

好中球

図を見るとずいぶん赤血球がたくさんあるね。どのくらいの量があるんだろう？



**ひらときファミリーについて**

おじいちゃん



最近、糖尿病ではないかと健康診断で言われた。

たろうくん



学校のプールで泳いで、おなかぺっこぺこ。おやつはまだ食べてない。

ママ



近所のママから大きな丸いケーキをもらって一人で全部食べちゃった。

はなちゃん



イチゴ狩りに行き、おやつにイチゴを3つ食べた。

血糖値が分かるヒントになるね！

**実験2**

血液中の糖(グルコース)の濃度を測定してみよう！

**実験方法**

1. 試験管に選んだ検体(A, B, C, Dのうちどれか)と対照(ブランク)を0.02 mL入れる。(対照は精製水)
2. それぞれに発色用試液3.0 mLをいれ、よくまぜる。
3. 水浴で37°C、5分間温める。
4. 505 nmで、吸光度をはかる。
5. 検量線を使って濃度を計算する。

**結果**

検体番号	吸光度	濃度(mg/dL)

	測定結果(mg/dL)	測定結果(mg/dL) (全体)	だれの検体か？
検体A			
検体B			
検体C			
検体D			

実際の濃度の出し方は次のページに書いてあるよ！