

HT26170

【プログラム名】血液型を決める分子を探ろう！  
～たった1つの糖の違いでA型がB型に変わる～



開催日：平成25年7月26日(土)

実施機関：名城大学八事キャンパス  
(実施場所) 薬学部

実施代表者：山田 修平  
(所属・職名) (薬学部・教授)

受講生：高校生37名

関連URL：<http://www.meijo-u.ac.jp/>

### 【実施内容】

私たちの研究室では、日頃糖鎖に関する研究を行っています。一般の人たちは、糖といえば甘いお砂糖を思い浮かべるくらいですが、実際にはタンパク質以上の多様性をとりうる糖鎖があること、その殆どが甘味とは関係ないこと、そして生命の機能発現において極めて重要な役割を果たす場合があることは殆ど知られていません。

そこで今回の体験実習では、その機能の一端を少しでも知ってもらおうと、血液型を標的に行ないました。また、高校生がより興味をもちやすい遺伝子とも絡めて進めました。実習のポイントは、

- ① 血液型を決定しているのが「糖鎖」であることを知る。
- ② 血液型の遺伝の仕組みを知る。
- ③ ハンディーピペットが正確に使用できる。
- ④ 遺伝子(DNA)の抽出ができる。
- ⑤ 遺伝子(DNA)が増幅できることを知る。
- ⑥ 電気泳動により、DNA断片を大きさの違いで分離する。

であり、全てが理解できなくとも上記6項目を達成してもらうことを目指しました。

また、自分自身の遺伝子を使って血液型を調べることにより、自分しか知らない答えを確認することができ、実験の成功を実感することができるようにしました。

### 【当日のスケジュール】

9:00 - 9:30 受付

9:30 - 10:00 開講式(挨拶、オリエンテーション、科研費の説明)

10:00 - 11:00 実験1(DNAの抽出およびPCR)

11:00 - 12:00 講義「第3の生命鎖、糖鎖の構造と機能」

12:00 - 13:00 昼食、休憩

13:00 - 14:30 実験の説明および実験2(制限酵素消化)

14:30 - 15:00 休憩

15:00 - 16:00 実験3(アガロースゲル電気泳動)、結果の観察および考察

16:00 - 16:30 まとめ、修了証授与式、アンケート記入

16:30 解散

### 【実施の様子】

当日(7月26日(土))は、9:30までに受付後、全体オリエンテーションを行い、武田直仁 名城大学准教授が科研費や研究事業について説明しました。実習室に移動し、山田修平 名城大学教授(実施代表者)が研究内容について説明したのち、実験を開始しました。各自の口腔粘膜から綿棒を使って細胞を回収し、DNA抽出キットを使用して、DNAを得ました。これを鋳型にして、PCR反応を行ない、ABO式血液型に関する遺伝子を部分増幅しました。増幅には2時間以上かかるため、この間に「第3の生命鎖、糖鎖の構造と機能」という講義を行いました。講義内容を通じて、糖鎖の理解を深めてもらうとともに、詳細な実習の原理等も解説しました。また、大学の講義の雰囲気味わってもらうため、講義はパワーポイントを使用し、また学生からの意見を得るため学生参加型授業ツール「クリッカー」も利用しました。参加した高校生たちは、初めての授業形態で、大いに楽しんでおり、非常に好評でした。12時に、キャンパス内の食堂で昼食をとり、13時より実験を再開しました。次の実験操作法について説明した後、PCR産物からDNAのみを精製する実験を行ない、精製物を基質として制限酵素で消化を行ないました。消化には約1時間かかるため、この間に、別のタイプの学生参加型授業ツール「クリカ」を利用して、実験の残りの部分

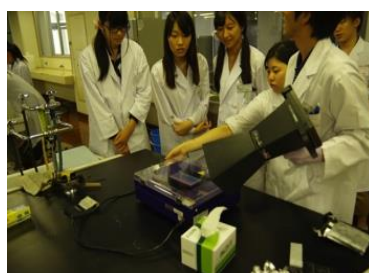
の操作方法についての説明を行なった。クリカはスマホやPCを使って、自由記述が出来るタイプの授業ツールであるため、口頭で質問することに抵抗がある学生でも、遠慮なく、活発に質問できます。殆ど全ての高校生から非常に多くの質問が発信され、実施者側にとっても有益な情報を得ることができました。休憩を挟んで15時より、アガロースゲル電気泳動を行ない、泳動結果をポラロイド写真に撮って解析してもらいました。数名実験が失敗に終わった学生もいましたが、大部分は成功し、自分の血液型の遺伝子型を確認することができ、非常に喜んでいました。また、実習全体を通じ、ティーチングアシスタント(TA)が極めて重要な役割を果たしました。今回各班に1名ずつのTAが担当し、約3~4名の高校生をサポートしました。実際の操作方法を事前に示し、失敗がないよう常に確認し、結果の解析では丁寧に写真の見方を説明しました。また、高校生の質問に懇切丁寧に対応しており、彼等のサポートなしには、成功し得ない実習でありました。

実習終了後、修了証を実施代表者から一人ずつに手渡しました。多くの高校生は、より一層科学に興味を持ち、実習内容に満足していただけたのではないかと考えています。

なお、本実習では、看護師を1名待機させ、不測の事態に備えたが、大きなけが人もなく、無事に終了できました。



口腔粘膜からの遺伝子(DNA)の抽出実験



アガロースゲル電気泳動の結果の観察



実験結果に基づき血液型の遺伝子型を判定中

#### 【事務局との協力体制】

学術研究支援センターが日本学術振興会への連絡、提出書類の確認や修正を行った。実施者、学術研究支援センター、渉外部が連携し、本事業についてHP等でPRした。学術研究支援センターと実施者で本事業に係る経費管理を行った。

#### 【広報活動】

受講生の公募は名城大学薬学部を受験あるいは進学実績のある高校を中心に200校への案内状送付、HPや近隣のタウン誌などで広範囲に行った。

#### 【留意・工夫した点】

- ・安全確保のため、目が行き届くよう、実習は少人数グループ(1グループ3~4人)としました。また、実施協力者(ティーチングアシスタント)として薬学部学生を各グループに1名配置しました。
- ・受講生および実施者および実施協力者には、白衣を着用させました。
- ・血液型とはいえ個人情報扱うことになるので、申込時に同意書を記入していただき、実験を行ないました。このことについては、念のため実施開始前にも確認を行いました。
- ・大学での授業の雰囲気を経験してもらうため、講義ではパワーポイントを使用しました。また、学生参加型授業ツール「クリッカー」も利用しました。
- ・実験では、用意した試料ではなく、各参加者自身に口腔粘膜からDNAを抽出・精製してもらって使用しました。これによって、自分しか知らない答えを確認することができ、実験の成功を実感することができるようにしました。

#### 【反省点など】

実習内容の性質から、待ち時間が比較的多くなってしまいました。予想していたよりも待ち時間が長く、準備していた講義、説明等だけでは、十分な待ち時間を消費することが出来ませんでした。今後は、待ち時間を出来るだけ減らせるように実習内容を工夫し、また待ち時間に出来る「プチ実験」のようなものを導入して、高校生たちが飽きることはないように実習内容を改善して行きたいと思っています。そして、本年度の反省点を踏まえ、ぜひ次年度も開催したいと考えています。

#### 【実施分担者】

水本秀二 薬学部・助教  
武田直仁 薬学部・准教授

【実施協力者】 12 名

#### 【事務担当者】

難波 輝吉 学術研究支援センター・課長