

## 小学生を対象とした細胞観察と染色実験の試み

岡 山 香 里<sup>\*1§</sup> 川 田 悠 貴<sup>\*1</sup> 小 河 原 は つ 江<sup>\*1</sup> 木 村 博 一<sup>\*1</sup>  
 高 橋 克 典<sup>\*1</sup> 石 垣 宏 尚<sup>\*1</sup> 古 田 島 伸 雄<sup>\*1</sup> 長 田 誠<sup>\*1</sup>  
 大 河 戸 光 章<sup>\*2</sup> 藤 田 清 貴<sup>\*1</sup>

**[要 旨]** 臨床検査技師の仕事内容の理解を目的とし、夏休み自由研究につながる実験を行ったので報告する。対象は小学校高学年 20 名で、実験テーマ“細胞を染色してみよう「色々な形の細胞をみてみよう」”として行い、扁平上皮細胞の写真と顕微鏡による組織標本の観察と、たまねぎの表皮細胞の染色標本作製と観察を実施した。小学生にとって、写真を用いての異型細胞の選出は容易に行うことができたが、顕微鏡を用いて形態学的特徴を捉えることは困難であった。また、表皮細胞の染色では顕微鏡を使用した観察には時間を要したが、自らが作製した染色液で細胞が染色されている様子に大変興味を示していた。

小学校高学年を対象とした実験として、全体的に高度な内容であったが、白衣を着ること、顕微鏡で細胞を観察するなどの新しい経験は、将来の希望職種の選択肢を増やすことに繋がると思われた。今後は中学生、高校生を対象とした実験を企画することも、優秀な人材獲得のために必要であると考える。

**[キーワード]** 小学生、臨床検査技師、自由研究、細胞観察、顕微鏡

### 緒 言

臨床検査技師の仕事内容の理解を深めることを目的とし、検査と健康展、ピンクリボン運動、レッドリボン運動、子宮頸がん検診推進運動など日本臨床衛生検査技師会を中心に積極的に活動しているが、いまだ十分ではない<sup>1)</sup>。群馬パース大学保健科学部検査技術学科(以下、本学)は教育・研究機関として臨床検査技師の仕事内容の理解を進めるべく、小学生を対象とした自由研究につな

る理科実験を企画した。本報告では実験テーマ“細胞を染色してみよう「色々な形の細胞をみてみよう」”の成果と今後の課題について検討した。

### I. 対象・方法

小学校高学年を対象とした本学主催の理科実験を 2018 年 7 月に学内実習室で実施した。あらかじめ、実験テーマを提示して近隣の小学校に周知し、定員 20 名で公募をした。参加者は 20 名で、一部、付き添いの親や兄弟も実験に加わった。実

\*1 群馬パース大学保健科学部検査技術学科 § okayama@paz.ac.jp

\*2 杏林大学保健学部臨床検査技術学科

験テーマ“細胞を染色してみよう「色々な形の細胞をみてみよう」”では4名の教員が内容説明や実験補助を行った。

本テーマは、**A. 細胞観察**(扁平上皮細胞の Papanicolaou 染色写真および臓器の Hematoxylin-Eosin (HE) 染色標本)、**B. 染色実験**(たまねぎの表皮細胞の染色標本作製と観察)の2構成とし、各30分で合計1時間の内容とした。

## A. 細胞観察

### 1. 細胞写真の観察

細胞は Papanicolaou 染色した子宮頸部擦過塗抹標本を用いた。顕微鏡撮影装置(Olympus 社)で撮影した細胞は、すべて A4 サイズにカラー印刷して3種類の教材を作成した。最初に、1つ目の教材として、対物レンズ40倍で撮影した正常中層扁平上皮細胞(1細胞)の写真を配布し、細胞が細胞質と核で構成されていることを説明した。2つ目の教材として、対物レンズ40倍で撮影した正常扁平上皮細胞の写真8枚(各1細胞)と同倍率で撮影した異型細胞(上皮内病変細胞に相当)の写真4枚(各1細胞)を混合した計12枚の写真を配付した。次に、正常細胞と異なる写真が何枚あるか質問し、その細胞の核の形、色の濃さの特徴を言葉で表現するよう説明した。最後に、3つ目の教材として、塗抹標本を低倍率(対物レンズ10倍)で観察した6視野を撮影した写真を用い、異型細胞を探す(スクリーニング)体験を行った。なお、上皮内病変細胞は写真1枚のみに存在し、残り5枚はすべて正常細胞とした。

### 2. パラフィン包埋 HE 染色標本の光学顕微鏡による観察

人体の構造に興味をもってもらうために、小脳、肝臓、肺、心臓、小腸、腎臓、食道の HE 染色標本の観察を行った。観察の際、標本はあらかじめ顕微鏡のステージにセットしてピントを合わせ、各臓器の説明と簡単なクイズを印刷した用紙を顕微鏡の横に置き、自由に閲覧可能とした。各臓器の説明は小学6年理科の生命の中に記載されている事項をもとに作成した<sup>1)</sup>。例として、肺は「血液に酸素を取り入れ、二酸化炭素を排出する場所」と説明し、クイズは「大人が立っているとき、

1分間に肺が吸い込む空気の量は何リットル？」とした。

## B. 染色実験

染色実験では、たまねぎの表皮細胞の染色標本作製と観察を実施した。染色材料には、たまねぎのうす皮を用いた。染色液と標本作製には、食酢、食用色素102号(食紅)、コニカルチューブ(20 mL)、ピーカー(50 mL)、恒温槽(60℃加温)、濾紙、ピンセット、はさみ、スライドガラス、カバーガラス、ディスプレイススポイト(1 mL)を用いた。

小学生が白衣と手袋を着用後に、レジュメに従って小学生に全工程を説明した。その後、各々のペースで染色液作製、染色標本作製、観察まで行った。染色液は、コニカルチューブで計量した食酢13 mLと食紅0.25 g(計量済み)をピーカーで混和し、恒温槽内で溶解するよう説明した。恒温槽の操作は教員が実施した。その後、濾紙を用いて濾過を行い、染色液とした。

染色標本作製では、あらかじめたまねぎからピンセットを用いてうす皮を剥ぎ取り、はさみで約1 cm 角に切ったうす皮をスライドガラスにのせておき、作製済みの染色液をスポイトで1滴加え、カバーガラスをのせて軽く押し付けて完成させた(表)。標本観察の際、細胞のピント合わせは教員が行い、たまねぎの表皮細胞の細胞壁と核のみの特徴を説明した(図)。

## II. 成 果

細胞観察および染色実験を実施した結果、事故もなく小学生20名全員がすべての工程を楽しんで終えた。

### A. 細胞観察

写真を用いた2つ目の教材で行った正常細胞と異なる細胞(異型細胞)探しでは、すべての小学生が、異型細胞を探し当てることができた。また異型細胞の特徴を全員が、核が大きい(核肥大)、核の形が丸くない、変な形(核形不整)、核の色が濃い、黒い(クロマチンの増量)などと、表現することができた。実施後に、病気に罹ると正常とは異なる形、色を持つ異型細胞が生じることを説明し、

表 たまねぎのうす皮の標本作製工程

1	染色液作製	食酢 13 mL をコニカルチューブで計量
2		食酢と食紅 (0.25 g 計量済み) を混和
3		恒温槽内で溶解
4		濾過
5	標本作製	たまねぎのうす皮を 1 cm 角に切る
6		うす皮をスライドガラスにのせる
7	染色	染色液を 1 滴滴下
8		カバーガラスをのせる
9	観察	標本観察



図 たまねぎの表皮細胞の染色像

3つ目の教材である低倍率写真による異型細胞探しに取りかかった結果、大きな声で「あった」、「見つけた」、「病気の細胞だ」と口々に叫び、全員が3分以内で6枚の写真の中から1枚を探し出し、異型細胞を指さした。

次に顕微鏡を用いた HE 染色標本の観察とクイズでは、各臓器の構造に対し、「そうなんだ」、「へー」という声が小学生だけでなく、付き添いのご両親からも飛び交った。一方、顕微鏡で「どれを見ればいいのか?」、「見えない」、「ちがいがわからない」という声も多く聞こえた。この理由は、身長が足りないため椅子に座れずに安定して観察できなかったこと、目の幅が成人より狭いため接眼レンズの幅の調節がうまくいかなかったことの2点から、顕微鏡を覗くことで精一杯だったためと感じた。また、顕微鏡で見える組織成分を個々の細胞から構成されたものと捉えられず、1つのエオジン色の構造体として認識した可能性があることがわかった。

## B. 染色実験

小学生全員が、たまねぎの表皮細胞の染色標本を完成させることができた。染色液作製において、溶液の計量や濾過の工程では、すべての小学生が正確に行うことができ、特に真剣に取り組んでいた。一方で顕微鏡を使用した染色結果の観察には、時間を要したが、自らが作製した染色液でたまねぎの表皮細胞が染色されている様子が見えた時は、友達や親に報告し楽しんでいる姿が見受けられた。実験終了後に、作製した染色液はコニカルチューブに入れて持ち帰ってもらった。加えて安価な簡易顕微鏡の紹介をし、自宅でも身近な細胞の染色ができることを説明した。

## III. 考 察

今回の実験企画は夏休み自由研究のヒントにするだけではなく、人体の細胞・組織の観察、たまねぎ表皮細胞の染色標本作製および観察を行うことにより、身近にある様々な細胞に興味を持ち、

臓器の形態学的特徴とその機能まで学びを深めてほしいというねらいがあった。しかし、顕微鏡で組織切片を観察すること自体が小学校高学年では非常に高度な内容であったため、観察をした先に求める、形態学的特徴を捉え、臓器の機能を理解する一連の流れは十分に行うことができなかった。細胞観察において写真を用いた異型細胞探し(スクリーニング)は比較的容易にできていたことから、形態学的特徴の観察は顕微鏡よりも写真を用いることを重視して、細胞への興味を引き出していく必要があると考える。また、顕微鏡を使用する場合は小学生の身長に合わせて低いテーブルを用意し、十分に観察できる環境を整えることが不可欠である。

参加した多くの小学生は本学近隣の小学校に通っており、本学が医療従事者の育成に力を入れていることをパンフレットの配付により親へ伝えることができた。しかしながら、実験を通して学問や研究について説明することが困難であったため、本企画の目的である臨床検査技師の仕事内容の理解を深めるには至らなかった。今後は、実験の中で臨床検査技師や検査の説明をすることに留まらず、科学の道へ興味を引き出すような実験内容を提示し、将来どのような道へ進むのか、選択肢を増やすことを優先すべきと考える。また、臨床検査技師の仕事内容、活躍の場に関する情報の提供

に関しては、小学生の付き添いの親を集め、大学や学科の特徴を含めて説明する機会を設けるなど、対策を講じる必要がある。小学生の実験内容の充実と、本学での医療従事者の育成への理解が得られることが、臨床検査技師の知名度向上および地域社会への貢献の第一歩になると考える。

少子化に伴う18歳以下の人口減少により学生の質を確保することが課題となっており、高校生を対象としたオープンキャンパスのみでは将来の学生を獲得することは難しいことが推測される。今回の小学校高学年を対象とした理科実験は、全体的に高度な内容であったが、白衣を着ること、顕微鏡で臓器を観察するなどの新しい経験は、希望職種の選択肢を増やすことに繋がると思われた。今後は企画実験内容を精査し、小学生と親へのアンケート調査を実施していくことで小学生を対象とした理科実験を評価していくべきと考える。また、小学生だけではなく中学生、高校生を対象とした実験、研究を企画していくことも、優秀な人材確保のために必要である。

## 文 献

- 1) 宮島喜文. 臨床検査技師の社会貢献—日常業務・対外活動を通じて. 臨床検査 2016; 60(1): 12-5.
- 2) 挾間章博. 学校で人体について何を教えているか. 日生誌 2016; 78(2): 35-40.