

報 告

薬学部教員および高校理科教員を対象とした組織学実習

洲崎 悦子¹⁾*, 隅田 寛²⁾, 石村 和敬³⁾, 山内 宗治⁴⁾, 青山 裕彦⁵⁾

¹⁾ 就実大学薬学部, ²⁾ 広島国際大学保健医療学部診療放射線学科,

³⁾ 広島女学院大学人間生活学部管理栄養学科,

⁴⁾ 広島県立教育センター, ⁵⁾ 広島国際大学保健医療学部医療技術学科

Practical training of histology for teachers

Etsuko Suzaki¹⁾*, Hiroshi Sumida²⁾, Kazunori Ishimura³⁾,

Souji Yamauchi⁴⁾, Hirohiko Aoyama⁵⁾

¹⁾ *Laboratory of Structure and Function of the Body, School of Pharmacy, Shujitsu University,*

²⁾ *Department of Clinical Radiology, Faculty of Health Science, Hiroshima International University,*

³⁾ *Department of Nutrition and Health Promotion, Faculty of Human Life Studies, Hiroshima Jogakuin University,*

⁴⁾ *Hiroshima Prefectural Education Center,*

⁵⁾ *Department of Medical Science and Technology, Faculty of Health Science, Hiroshima International University*

(Received 12 November 2018; accepted 5 December 2018)

Abstract: The authors have obtained the Grant-in-Aid for Scientific Research on the subject “Proposal of practical training for the improvement of the knowledge base on the human body”. As a part of this research project, practical training for teachers to deal with human gross anatomy was held at Hiroshima University School of Medicine in August 2017. In this year, 2018, practical training of histology for teachers was held on 18th August at School of Pharmacy Shujitsu University. Twelve teachers participated, one of them was a pharmacy teacher, and eleven were high school science teachers. Compared with 2017, the number of participants was smaller this year, especially of pharmacy teachers. However, all the participants worked hard and had a very meaningful time. In addition, most of the participants have provided the learned contents and information to their colleagues and students. Practical training of histology is relatively easy to carry out and it can be said to make many followers.

Keywords: Practical training of histology, university teachers of pharmacy, high school science teachers

緒言

「人体に関する知識基盤の向上を目指した実習の提案」という研究課題名で、平成29～31年度までの科研費を得ている。本研究の主目的は、机上の知識のみで人体に関する教育を行っていることの多い医学科・歯学科以外の出身教員に、人体に関する実体験を提供することによって体験に基づく知識基盤を構築し、教育の質の向上を図ることにある。初年度であった平成29年度は広島大学解剖教育研究施設において、薬学部教員11名および高校理科教員15名の参加を得て「マクロの実習」を実施した^{1),2)}。2年目にあたる今年度は、就実大学において「ミクロの実習」を実施したので報告する。

方法

参加者の募集 就実大学薬学部のホームページに実習開催と参加募集の案内を掲示した³⁾。また、募集方法は平成29年度のもの踏襲した。すなわち、薬学教員には、薬学教育協議会病態・薬物治療関連教科担当教員会議を通じて全国の薬学部にもメールで案内をして参加募集を行った。高校教員には、広島県高校理科部会を通じてメールで案内・参加募集をした。加えて、洲崎が岡山県やその周辺の高校を訪問する機会があったので、直接、本実習の案内をした。また、就実大学から入試関係の書類を送付する際に本実習の案内も同封してもらうことで周知を図った。

実習の実施 平成30年8月18日(土)に就実大学薬学部2階医療系薬学実習室において表1のよう

な日程で実習を実施した。実習内容や成果を検証し、よりよい人体に関する教育を実現するために、参加者を対象として事前と事後のアンケートを行った。本研究を適切に実施するため、6月6日(水)に就実大学・就実短期大学教育・研究倫理安全委員会の審査を受け、6月21日(木)付けの承認を得た。

まず、午前中に組織学標本を観察するためのポイントを講義した(担当：洲崎)。各器官の組織像をプロジェクションしながら特徴的構造やその機能について説明をした。その後、自己紹介してもらいながら昼食を摂ることで参加者間の交流を深めた。これによって、午後の観察を円滑に行う参加者間の良好な雰囲気ができあがることを図った。

午後は参加者各自で自由に組織標本を観察した。観察用の標本は以下の市販の標本セットを用いた。

- ・組織解剖実習プレパラート77種(動物の標本)(京都科学：2003年頃購入)
- ・人体組織解剖プレパラート66種(京都科学：2003年頃購入)
- ・組織解剖実習プレパラート77種(動物の標本)(京都科学：2018年新規購入)
- ・Normal Human Histology, Special Set 100 microscope slides(日本スリービー・サイエンティフィック：2018年新規購入)

観察で生じた質問や疑問については随時対応した(指導担当：本科研の研究協力者である隅田、石村、山内、および洲崎)。

また同時進行で、どこの器官であるかを示していないパラフィン切片を参加者に1枚ずつ配布した上で、全員のものをまとめてhematoxylin-eosin (HE)染色を行い、各自で標本作製して器官の同定を行った。標本染色の指導は学生アルバイト4名(就実大学薬学部4年生)が行った。

参加者は自由に観察の記録を行った。記録した観察像を接眼レンズから各自のスマートフォンやデジタルカメラで撮影した。撮影については、

表 1. 実習の日程

場所：就実大学薬学部実習室	
時間	内容
10:30	集合
10:35～10:50	趣旨説明とスタッフ紹介
10:50～10:55	事前アンケート記入
10:55～12:30	講義「組織学標本の観察のポイント」 洲崎
12:30～13:30	休憩・昼食 (参加者自己紹介)
13:30～16:00	●未知切片のHE染色体験と標本作製→観察と器官の同定 ●市販標本の観察・記録
16:00～	事後アンケート記入 / 時間に合わせて観察継続・自由解散

ヒトの標本は禁止とし、動物の標本で行った。その他、今後の教材として活用してもらう目的で、以下のものを全員に1セットずつ配布した(図1)。

- ・各自作製したHE染色標本
- ・7種類のHE染色標本:肝臓(ラット)・胃体(サル)・腎臓(ラット)・三叉神経節(ウサギ)・脾臓と十二指腸(ラット)・小腸:十二指腸(サル)・大腸(ラット)。これらは洲崎研究室におけるこれまでの実習や研究の中で作製された大量の標本の中から、良好なものを選択したものである。
- ・組織像48画像の保存されたSDカードとそのリスト:今回使用した標本セットの中から代表的な器官の組織像を事前に撮影して保存したものである(洲崎作製)。

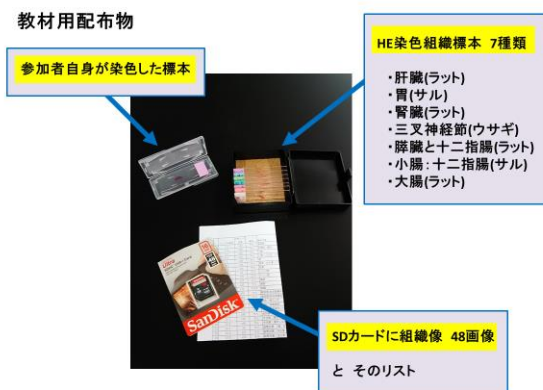


図1. 参加者への教材用配布物

また、実習室にはパラフィン切片作製用マイクロトーム(ライカ社自動切片作製用マイクロトーム:デモ機)や、供覧用顕微鏡装置(オリンパス CX33, リライオンHD Liteカメラ)も設置した。供覧用顕微鏡装置では、顕微鏡からモニターに表示されている像をそのままSDカードに記録可能である。参加者に組織像を保存してあるSDカードを配布したが、その空き領域に各自でこの顕微鏡で観察した像を記録することもできるようにした。

結果・考察

募集の結果、薬学部教員1名、高校生物教員11名、計12名の参加を得て実習を行った。薬学部からの参加は1名のみであったが、東日本にある医

学部も併設された大学の薬学部からの参加であった。高校教員の内訳は、広島県にある高校の教員7名、岡山県にある高校の教員4名であった。幅広い年齢層からの参加であり、ほとんどの教員にとっては初めての組織学実習の経験であった(図2)。なお、広島県からの2名は、昨年度(平成29年度)に行ったマクロの実習の参加者でもあった。昨年度のマクロの実習には、薬学教員11名、高校教員15名という参加が得られたが、それに比してミクロの実習は、特に薬学教員の参加が得られなかった。募集の声掛け不足もあるかと思うが、8月という大学行事が多忙な時期で、かつ夏期休暇とも重なりやすい日程というハードルを越えてまで参加を決意する優先順位は得られなかったと考えられる。一方で、実際に参加した教員の実習に対する実習意欲は高く、目的意識は明確であ

事前アンケート結果①:参加者/組織学実習の経験

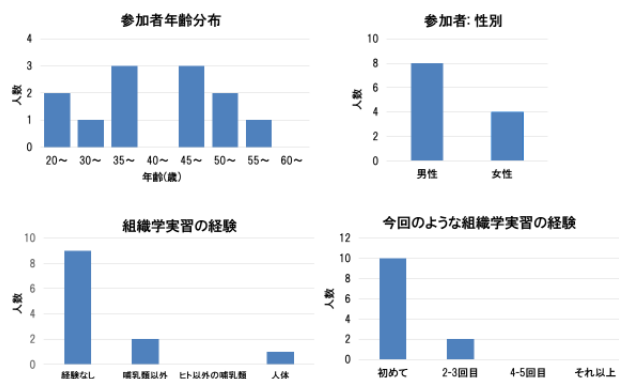


図2. 参加者について

事前アンケート結果②:学びたいこと

質問「何を一番学びたいか」

スキルアップを図りたい。
組織学は未経験なので、知識の幅を広げるため。
免疫担当器官の組織模式図を専門書で確認してもよくわからないところが多く、実物に当たる必要を感じたため。
高校生物や小中で学習する動物組織の様子を観察し、記録したい。
生物の授業において動物の組織について扱いますが、私自身、実際に観察したことがなく、機会があれば観察したいと考えていました。
ヒトの細胞を見ることができるとはなかなかないので、とても楽しみにしています。
様々な組織の特徴を見分けるポイント、さらにそれを指導する方法を知りたい。
組織の観察を行うことが初めてなので、様々なことを学んで帰りたい。教科書に載っている特徴的なものを生徒に話せるようにして帰りたい。
染色の技術、ICTの活用、顕微鏡操作、観察の技術を学びたい。
マイクロームを使用する切片標本の作製とHE染色の方法を学びたい。
染色の失敗しない方法を知りたい。
人体の成り立ちは非常に重要で、病態あるいは薬の作用を考える上で必要な知識となるため、低学年からしっかり教育することが大事であると考えます。

図3. 実習で学びたいことについて

った。事前アンケートの「何を一番学びたいか」という質問に対して、図3のような多くの記述がなされていたが、「組織学は未経験であるため知識の幅を広げたい」、「ヒトの組織を見る機会はなかなかないので楽しみにしている」、「教科書に載っている特徴的なものを生徒に話せるようになりたい」、「人体を知ることが病態や薬の作用を考える上で必要な知識となるため、しっかり教育できるようにしたい」、「染色技術、ICTの活用、顕微鏡操作、観察の技術を学びたい」、ということが述べられていた。

その他、事前アンケートで「人体に関する教育の現状」を質問したところ、図4のような回答であった。ほとんどの教員が、人体に関する教育は「とても必要」(10/12)と回答しており、「少しは必要」まで含めると全員が必要性を認識していた。組織学実習は、「とても必要」と回答したものは6/12と半数を占め、「必要」は5/12、「少しは必要」を含めると全員が「必要」であると回答していた。高校教員は、生物について学ぶ一番身近な例は人体であり、人体について具体的に知識を得ることで生物や進化・医学発展への興味・関心が高まり、また実際に大学で医療系へ進む学生の基礎知識となるので、高校レベルでより充実した「人体の成り立ち」に関する教育が必要であると述べており、「遺伝子やタンパク質レベルの内容が詳細過ぎるほどになっていることに対して人体に関する内容が不十分である現状を危惧する」という意見も述べられていた(図には示していないアンケート結果より)。また、人体に関する講義時間については、学校間で違いが大きく、また不明という回答も多かった。各校に任された実施の中で、色々な分野で広く実施されているために、時間数としての把握が難しいのではないかと考えられた。人体に関する実習については図4のようであり、参加者の所属する高校ではほとんど時間がとられていないことが分かるが、その中で多くの試みもなされていた(図5)。薬学教員の参加は1名のみであったが、「薬剤師がチーム医療の一員を担

事前アンケート結果③:人体に関する教育の必要性

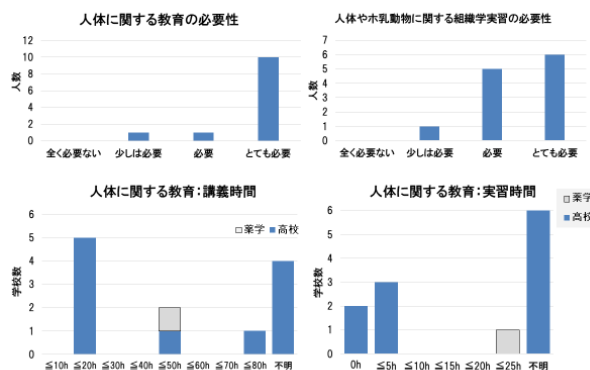


図4. 人体に関する教育について

事前アンケート結果④:人体に関する教育の必要性:実践例

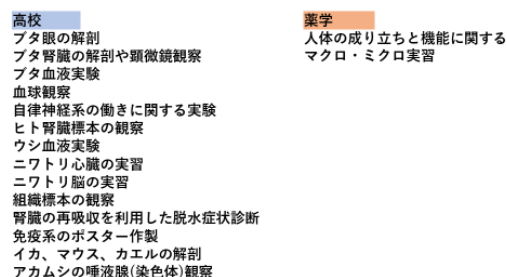


図5. 自校での実習実践例について

うことが当然と捉えられる現状において、薬学部でも医学部等で学習していることは習得する必要がある」と述べられていた。また、その教員の所属する薬学部では4日間24時間という時間をとって人体に関するマクロとミクロの実習が行われていた。一方で、就実大学薬学部では全員を対象としたマクロの実習は行われておらず、ミクロの実習も医療薬学実習(薬理)の中で血液実習(豊村先生担当)・組織学実習(洲崎担当)が2日間9時間の実施であり、薬学部間の違いも大きいことが推測された。

今回の実習は8月の土曜日、1日のみであったが、参加の時期や実習時間については、全員が適切と答えていた。

参加者は目的意識をもって意欲的に組織標本を観察し、疑問点については積極的に指導者に質問をしていた(図6)。また、各自のスマートフォン



図6. 実習のようす

やデジタルカメラに接眼レンズから撮影して記録をしていた(図6)。さらに、観察者と指導者が一緒に確認する必要がある場合は、供覧用顕微鏡装置を活用した。一例として、高校生物の教科書では免疫系について詳細に説明されているとのことで、リンパ性器官について詳しく観察したいという要望があったが、免疫系の細胞同定は難しいため、この装置を用いて参加者と指導者が一緒に確認をした上でSDカードに記録をした。

実習後のアンケートで実習の成果や今後の参加について質問をしたところ、図7、図8のようであった。実習は有益であり、参加目的も果たせたとの回答であり、今後の参加については参加者全員が、また参加したい、同僚にも勧めたい、と答えていた。実習内容については、「午前の講義で観察のポイントを理解した上で午後の実習を体験できた」、「わからないところを解説してもらえたのでとても勉強になった」、「ヒトの組織を見ることができた」、「普段教えている中でもさらに注目すべき視点が増えた」、「配布サンプルを利用してラボ(有志実験教室)を実施できる」、「撮影した写真を利用して授業で生徒に伝えたい」、「実物を通して様々な役割をもつ細胞の存在を改めて知る機会になった」、というよかった点が挙げられていた。一方で、「もっと時間があるとまだまだ観察に時間を費やせた」、「プレパラート作製までの全過程を経験したかった」、という不十分だと感じたことも述べられていた。事前アンケート

事後アンケート結果①:有益であったか/今後の参加

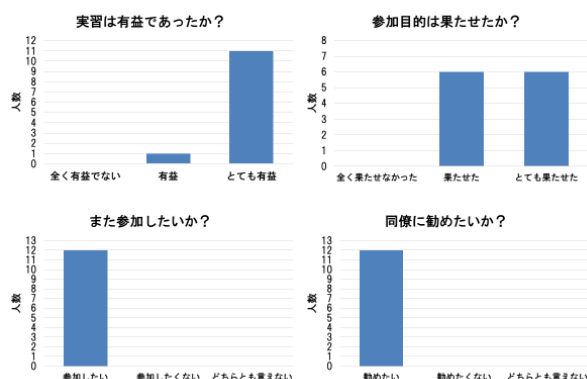


図7. 実習後の感想について

事後アンケート結果②:参加目的は果たせたか

質問「参加目的は果たせたか」

脾臓・リンパ節をはじめとして、消化諸器官の切片観察と説明を受けることができたから。様々な臓器を見るだけでなく、特徴も含めて学ぶことができた。組織標本を作ることも体験できたので、今後自分でも作ってみようという思いもでてきた。より多くの標本を観察できたこと。またその名称等を教授していただいたため。自身で操作し、観察できたから。実物を通して様々な役割をもつ細胞の存在を改めて知る機会になったから。器具や薬品の扱い方等、知る機会になったから。普段見ることのできない組織を見ることができて、とても有意義でした。今回は、ヒトの組織を見ることができ、普段教えている中でもさらに注目すべき視点が増えた。見たかったホーマン嚢が見えたり、記録ができた。いろいろ知らないおもしろいことがあった。肝細胞がどんなものか謎だったけど、よくわかった。理科教諭と共有することができた。ラボ(有志実験教室)でサンプルをつかって実施することができる。午前の講義、午後の実習を通して組織の観察をすることで、知識を実感のものとなった理解にすることができました。写真等も撮らせていただき、授業で生徒に伝えたいと思います。できることならプレパラート作製までの全過程を経験したかったが、今回は封入する作業のみであったことが残念であった。時間がもつとあるとまだまだ観察に時間を費やせた。奥が深い内容でしたので、習得が不十分と感じたため。講義でポイントを理解して、その上で実際に手を動かして体験することができました。また、わからないところを解説していただけたのでとても勉強になりました。

図8. 実習成果について

では全員が実習時間は適当であると回答しているが、実際に行ってみるともっと観察したかったという気持ちになるのは自然なことであろう。今後に向けて、参加者の希望に応じた時間延長等の対応を柔軟に計る必要がある。また、標本作製の全過程を経験するには数日を要するため実現は難しいが、全体の過程がわかるような説明を加えるとよかったと反省している。

参加者に、今後の授業や実習等で今回の実習の具体的な成果等が得られれば連絡してほしい旨を伝えておいたところ、実習を終えて2ヶ月ほどの間に、参加者数名から下記のようなメール連絡が届いた。

- 各々の器官の組織像を印刷して特徴をまとめたポスターを作製し、文化祭で発表した。
- 生物同好会の部活動で、顕微鏡観察を行った。

- ・今回得られた資料の教材化を考えている。
- ・自校でのマイクロ実習における学生指導に役立った。
- ・岡山県の教員を集めるので、今回のような研修会を開催してほしい。
- ・平成31年8月に日本生物教育会が岡山で開催されるので、その分科会現地研修で実習を開催してほしい。

今回実施したマイクロの実習では、昨年(平成29年)に実施したマクロの実習と比べ、実習で得られた成果が、他者へ提供されたり共有されることで実習時間内や実習に参加した人達に限られることなく、広く活用され発展していくことを強く感じた。昨年度のマクロの実習では、ほとんどの参加者は一生に一度の貴重な機会ととらえて強い思いで臨んでおり、参加者個人の達成感は非常に大きく、その後の教育に有益な体験となっている。しかし、実習での成果を写真に撮影したり、それを他者と広く共有することはできないため、実習成果が実習時間内や実習者に限られている。一方、マイクロの実習は今回の実習結果が示すように、実習成果が参加者に限られることなく広く他者へも提供され共有された。マクロの実習とマイクロの実習の特徴を比較してまとめると表2のようになり、マイクロの実習は、実施条件や参加条件の制約がそれほどなく、さらに、参加者の工夫によって実習成果を発展的に教育に活用できる体験とな

表 2. マクロ・マイクロの実習の比較

比較: マクロの実習(昨年度)とマイクロの実習(今年度)

	マクロの実習	マイクロの実習
場所の制限	厳しく制限	とくにない
参加者の制限	あり	とくにない
参加者の達成感	とても大きい	大きい
他者への情報提供 他者との共有	困難	大いにできる

ることが再認識された。高校理科分野では今後の活用が期待される連絡が既に得られている。薬学領域からの参加者は1名のみであったが、その参加者も自分自身および学生指導において有益な体験となったと述べていた。特に、医学部を併設していない薬学部における人体に関する実習として、マイクロの実習は実践しやすく有益性が高いと言える。

個人的には、薬学領域においてマイクロの実習こそ有益性が高いと考えており、大いに実践されることを期待している。薬学部の現状の詳細は不明であり、科研費を得た研究の最終年度である来年度(平成31年度)に計画している実態調査により、今後明らかにしていく予定である。

引用文献

- 1) 洲崎悦子, 隅田寛, 石村和敬, 山内宗治, 青山裕彦: 教員を対象とした解剖学実習～科研費を得て, 薬学部教員と高校理科教員を対象として～, 日本解剖学会第72回中国・四国支部学術集会プログラム, p10 (2017).
- 2) 洲崎悦子, 隅田寛, 石村和敬, 山内宗治, 青山裕彦: 教員を対象とした解剖学実習－薬学部教員と高校理科教員を対象として－, 就実論叢, 48, (2018), in press.
- 3) 就実大学薬学部人体構成学研究室 ミクロの実習の体験～組織標本観察会へのお誘い～
https://www.shujitsu.ac.jp/yakugaku_site/news/detail/1503