

現代医学教育博物館における学外解剖生理学実習の現状と動物解剖の代替実習としての可能性

Current Status of Extramural Anatomy and Physiology Practice at the Kawasaki Medical School Medical Museum and its Potential as an Alternative to Animal Anatomy

川西 友紀子・富山 恭行・粟井 咲妃・佐野 文音
坪井 明日香・中原 摩耶・小上 和香

Yukiko KAWANISHI・Yasuyuki TOMIYAMA・Saki AWAI・Ayane SANÔ

Asuka TSUBOI・Maya NAKAHARA・Yorika OGAMI

要 旨

本研究は、アンケート調査を用いて現代医学教育博物館における解剖生理学実習の現状を把握するとともに、動物解剖の代替実習としての可能性について検討した。その結果、医療従事者としての自覚が芽生えたと回答した学生は92%であり、学習意欲や意識の向上がみられた。大学入学前にマウスやラットの動物解剖の経験があると回答した学生は1%のみで、大学で動物解剖は経験したくないと回答した学生は86%であった。今回の実習が動物解剖の代替実習となったと回答した学生は78%であった。自由記述欄では、今回の実習に対する好意的な意見が大多数を占めた。以上から、今回の実習は管理栄養士に必要とされる人体への理解や学修意欲の向上に有用であり、医療従事者としての自覚を促す効果が明らかとなった。また、動物解剖への拒否反応が強い現状を考慮すると、今回の実習が動物解剖の代替教育となる可能性が示唆された。

Abstract

This study used a questionnaire survey to understand the current status of anatomy and physiology practices at the Kawasaki Medical School Medical Museum and examined its possibility of alternative training to animal anatomy. Consequently, 92% of the students responded that they became aware of themselves as medical professionals, indicating increased motivation and learning awareness. Only 1% of the students said that they had experienced dissection of mice or rats before entering university, and 86% said that they did not want to experience animal dissection at the university. Moreover, 78% of the students responded that this training was an alternative to animal anatomy. In the free-text section, most opinions were favorable for this exercise. Accordingly, this training was clearly useful for improving the understanding of the human body and motivation to learn, which is required of registered dietitians, and promoting awareness among medical professionals. Additionally, considering the strong rejection of animal anatomy, this training may be an alternative to animal anatomy.

【緒言】

本学の管理栄養士養成課程で学ぶ学生の約8割は文系の出身者が占め、高校時代に化学や生物学などの基礎学力が不十分な状態で入学してくる学生も多い。また、予防医学などに携わる医療従事者としての側面を持つ管理栄養士という職業に対する認識のミスマッチから、入学前に抱いていた学生生活や学修内容とのギャップに苦しむ学生もいる。そのため解剖生理学などの医学系科目に苦手意識を持つ学生も少なからず存在するのが実情である。管理栄養士養成課程で解剖生理学を学ぶ意義とは、

からだの正常な構造（かたち：解剖学）と機能（はたらき：生理学）の面白さや奥深さを通して、何が異常なのか（病態生理）を理解できる将来のヘルスプロフェッショナルを育成することにある。特に解剖生理学実習では、座学とは異なるアプローチで人体のしくみを学ぶ機会や実体験が極めて重要であり、学生の好奇心や知的探求心を引き出すための創意工夫が求められる。解剖生理学教育においては、医学教育ではアクティブラーニング¹⁾、看護師教育ではチーム基盤型学習法（TBL）²⁾の教育効果が報告されているが、管理栄養士養成施設においては教育効果や質向上に向けた十分な議論や報告がなされていないのが現状である。

本学では2022年以降、解剖生理学実習ではマウスやラットなどの動物解剖は行っておらず、後述する現代医学教育博物館における学外実習を主な代替教育と位置付けている。一方、2023年の廣瀬らの報告³⁾によれば、管理栄養士養成施設で動物解剖の実施がシラバスに記載されていたのは69大学（47.6%）であり、人体解剖見学がシラバスに記載されていたのは3大学（2.1%）、ご遺体のDVD視聴は1大学（0.7%）であったが、本学のように学外施設における実習が記載されている大学の報告はない。同様の調査⁴⁾では、看護系大学で動物解剖がシラバスに記載されていたのは2大学（0.8%）のみであったことと比較すると、管理栄養士養成施設の約半数で行われている動物解剖の実施率が極めて突出していることが分かる。人体解剖見学により正常解剖を教育できる機関は、大学の医学部または歯学部のみと法律上定められており⁵⁾、多くの管理栄養士養成施設では人体解剖見学の代替教育として動物解剖の学修効果が高いと認識されていると思われる。しかしながら、動物解剖や動物実験を行う上での基本原則は3Rsである。3Rsとは、Replacement（代替）、Reduction（節減）、Refinement（洗練）の頭文字を意味する。1959年にRussellとBurchが提唱し、1999年の第3回国際代替法会議でポロニア宣言として採択された動物解剖や動物実験を行う上での国際的な指針であり基本原則である。したがって動物倫理の観点からも、時代の変遷とともに管理栄養士養成課程における解剖生理学実習のあり方も考え直す必要性に迫られている。

川崎医科大学⁶⁾は、創設者川崎祐宣先生が1938年に岡山市内に設立された外科昭和医院・川崎病院を母体として、医療を支える良医育成への限りない使命感をもって、1970年に戦後初の私立医科大学として創設された。現代医学教育博物館⁷⁾は「故に実物標本や動く模型を中心とした、視聴覚に訴える展示を行う」との川崎祐宣先生の意向と理念に基づき、川崎医科大学創立10周年記念事業として1980年に開館した国内唯一の医学教育博物館である。世界的にも稀な施設である現代医学教育博物館の2階は、別名「健康教育博物館」と呼ばれており、広く一般に公開されている。その展示内容は基礎医学（体のしくみ）から始まり、予防医学（病気の予防）、現代病（いろいろな病気）、川崎学園の取り組み（最新の医療）の4つの領域に分かれており、パネル・模型・標本などを用いてわかりやすく解説されている。また、博物館職員により製作された展示模型や装置も多数設置されており、見学者が自由に操作できるように工夫されている。3階・4階の展示室は医療関係者にのみ公開されているフロアで、約1,800点の病理肉眼標本を中心に展示されており、より専門的な内容となっている。川崎医科大学や附属病院の敷地内にある現代医学教育博物館は、本学の最寄り駅から電車と徒歩で約30分と比較的アクセスが容易な立地条件にある。

本学では解剖生理学実習における動物解剖の代替教育として、また学生の好奇心や知的探求心を引き出すための創意工夫の一環として、2023年度から川崎医科大学現代医学教育博物館における学外実習を新たに導入した。管理栄養士養成課程で学ぶ学生の認識や心境の変化を明らかにするために行ったアンケート調査では、学外実習後に医療従事者としての自覚が芽生えたと回答とした学生は97%であり、一定の成果が得られたことを報告した⁸⁾。一方、本実習が動物解剖の代替教育となり得ているのかは不明な点も多く、動物解剖に対して学生が抱えている率直な印象やこれまでの経験などの実態も明らかではない。

今回我々は前回アンケート調査の項目の見直しを行い、導入2年目を迎えた現代医学教育博物館における解剖生理学実習の現状を把握するとともに、動物解剖の代替実習としての可能性について検討した。

【方法】

2024年度前期に解剖生理学実習を履修した管理栄養士養成課程で学ぶ学生（2年生）のうち、現代医学教育博物館における学外実習に参加した73名を対象とし、学外実習終了後に無記名式のアンケート調査を行った。学外実習のスケジュールは、午前150分の実習を2日間に分けて実施した。1日目は2階フロアの健康教育博物館において、予防医学や最新医療など豊富な展示内容を通してワークシートを記入しながら、各自、パネル・模型・標本などに触れて学修する時間とした。2日目は医療関係者のみに公開されている4階展示室において、主に正常な病理肉眼標本の観察とスケッチを行った。スケッチ終了後は残りの時間で疾患に関連した病理肉眼標本を観察し、正常な臓器との肉眼的相違を学修する時間とした。本研究は本学の倫理審査委員会の承認を得て行った。

【結果】

1. 学外実習の評価

入学前に管理栄養士が医療従事者であると認識していた学生は74%、認識していなかった学生は26%（図1）であった。一方、学外実習後に医療従事者としての自覚が芽生えたと回答した学生は92%（図2）であり、学外実習を経て意識が向上した傾向がみられた。学外実習の内容とタイムスケジュールについては好意的な意見が大半を占め、適切であると答えた学生は88%であった。一方で適切でないと答えた学生は4%、どちらでもないと答えた学生は8%（図3）であり、学外実習を行った後に午後から大学に帰学して授業を受けることに負担を感じると回答した学生も存在した。学外実習の日数については、現行の2日間が適切であると答えた学生は81%であり、少ない（3日間は必要）と回答した学生は14%、多い（1日のみで十分）と回答した学生は5%（図4）であった。少ないと回答した学生の中には「もう少しじっくり臓器を見る時間がほしい」、「3日間の日程で詳しく知りたかった」といった意見も散見された。今後履修予定の後輩に推奨したいと回答した学生は88%、どちらでもないと回答した学生は12%（図5）であった。

2. 動物解剖の実態調査

入学前に生きたマウスやラットの動物解剖の経験があると回答した学生は1%のみで、99%の学生は経験がないと回答した（図6）。マウスやラット以外の動物解剖（鶏の心臓や脳、豚の目の解剖）については、経験があると回答した学生は10%（図7）であった。大学の解剖生理学実習でマウスやラットを用いた動物解剖を経験したかったと回答した学生は14%、動物解剖は経験したくないと回答した学生は86%（図8）であった。前者の理由としては、「実際に見てみることで人体の構造についてしっかり考えることができると思うから」、「病理標本では分からなかったので、解剖したほうが理解しやすいように思う」などの意見があった。一方で後者の理由としては、「解剖の経験はしてみたいが動物が傷つくのは正直しんどいものがあるから」、「小さな命が可哀想に思えて自分には出来ない気がするから」、「怖いから」といった、主として個人的な心情や感情論に基づく理由が多く挙げられた。また、動物実験の国際原則である3Rs（Replacement：動物を用いない代替法への置換）、（Reduction：動物数の削減）、（Refinement：動物に対する苦痛軽減）を聞いたことがあると回答した学生は21%、聞いたことがないと回答した学生は79%（図9）であった。3Rsをふまえて、動物倫理の観点から動物解剖実習に正当性があると思うと回答した学生は52%、思わないと回答した学生は48%（図10）であった。前者の理由としては、「実際解剖をしてみないと分からないことがあると思うから」、「どんなことにも進歩や調査にはなにかの犠牲が必要だと思うから」といった意見があった。一方で後者の理由としては、「経験としては大切と思うが、やはり可哀想だとは思っている」、「哺乳類の構造を学ぶだけなら3Dモデルなど他にも方法がある」といった意見が挙げられた。

3. 動物解剖の代替実習としての可能性

現代医学教育博物館における学外実習は動物解剖の代替実習となったと感じたと回答した学生は

78%、感じなかった学生は22%（図11）であった。前者の理由としては、「実際の臓器を解説なども含めて見れたので、実際に解剖するよりも良かったかなと思う」、「スケッチの時間では自分で解剖をするより見やすく、理解出来たと思う」、「実際の病理標本を見るだけでも十分人体について理解できると思う」、「実際に解剖をするのは少し抵抗があったのでこのような実習でよかった」など、動物解剖の代替実習としての意義を感じた学生が多数を占めた。一方で後者の理由としては、「動物解剖とは少し内容が異なると感じたため」、「解剖するのと見学するだけでは違うと思う」といった意見があった。また、医学部や歯学部で行われている人体解剖を見学したいと回答した学生は44%、見学したくないと回答した学生は56%（図12）であった。前者の理由としては、「動物より人体解剖の方が学びに繋がると思う」、「あまり解剖は好きではないが見てみたいなとは思う」といった意見があった。一方で後者の理由としては、「絶対にしたくない。臓器を見るのも血を見るのも嫌いだから」、「人体解剖は気になるけど怖いから」、「人体解剖をみても理解できるかわからない。これで理解できなかったら申し訳なくなるから」といった意見が挙げられた。

4. 自由記述欄における総合評価

自由記述の回答例は次の通りである。「座学で習ったことに加え、実際の標本を見たり、経験したりしてより理解が深まった」、「普段は見るできない標本などが沢山あり、見ることで興味が湧きより学習意欲が高まった」、「実際の臓器を見る機会は中々ないので、学外実習はとても貴重な時間であった。それに加えて今までに聞いた事のない病気や正常な臓器と疾患のある臓器も見比べる事ができてとても勉強になった」、「博物館は見るだけではなく体験出来るものもたくさんあり、見たり聞いたりしただけの知識だけでなく、楽しく気づきを持って知識を得る経験ができて良かった」、「今回の実習はとても身になるものだったと感じた。授業では想像がつきにくかったことも、人体の構造のスケッチもどの場所に何があるのかななどを詳しく知れてとても勉強になった」、「鉗子を使って紙を掴む体験をした事が一番印象に残った。一般公開はされていない、臓器標本も見学できて良かった。教科書に載っている様なカラフルな臓器ではない本当の生きていた臓器を見て、それらに対し、良くも悪くも影響を与える仕事を将来するのだと思うと怖くなったことを覚えている。改めて管理栄養士の仕事への実感が持てた」、「2日間で個人では滅多に見ないようなものを見ることができて貴重な経験だと思った。実際に問題を解いたりスケッチをしたりと、体験ができるということも嬉しい点であった。施設も綺麗で見応えがあるものだった」、「管理栄養士が医療に従事する人であるという自覚を持つことができた」など、好意的な回答が多数を占めた。

【考察】

学外実習後の評価について、医療従事者としての自覚が芽生えたと回答した学生が92%と大多数を占め、入学前（74%）と比べ高くなっており、意識向上への改善がみられた。2004年の佐藤らの調査⁹⁾によれば、視覚媒体を用いた教育は関心度・理解度が有意に増加することが報告されている。このことから、解剖生理学や解剖生理学実習で学んだ、からだの構造や機能を博物館のパネルや模型、標本などから視覚媒体を用いて学ぶことで、より理解が深められたのではないかと考えられる。また、解剖生理学は臨床栄養学などの専門分野を理解するための基盤となる教科¹⁰⁾である。今回の学外実習を通して、解剖生理学だけでなく、管理栄養士養成課程で必要とされる関連教科の学びも深めることができ、医療従事者としての自覚が芽生えた学生が増加したのではないかと推察した。

動物解剖の実態調査について、大学の解剖生理学実習でマウスやラットを用いた動物解剖を経験したかったと回答した学生はわずか14%であり、経験したくないと回答した学生が86%と大多数を占めた。一方で、3Rsをふまえて動物倫理の観点から動物解剖実習に正当性があると思うと回答した学生は52%であり、一定の理解を示す学生が過半数を占めた。正当性があると思う理由には、「実際解剖をしてみないと分からないことがあると思うから」、「どんなことにも進歩や調査にはなにかの犠牲が必要だと思うから」といった意見があった。また驚くべきことに、医学部や歯学部で行われてい

る人体解剖を見学したいと回答した学生は44%にも上り、事前の予想では1割に満たないと予想していたため、それを上回る結果であった。これらのことから、動物解剖を経験したくないと回答した学生の中にも、解剖を行うことの意義そのものには理解を示している学生が存在することが推測される。しかしながら、動物解剖を経験したくないと回答した学生の意見を総括すると、自らの手で動物の生命を犠牲する行為自体に抵抗感が根強いことが示唆される。その背景には、小・中・高等学校で動物解剖の経験が乏しいことも一因と思われる。鳩貝¹¹⁾、佐伯ら^{12,13)}の報告によると、初等・中等教育における動物解剖の実施率が減少傾向にあることが指摘されている。事実、今回のアンケート調査においても、マウスやラットの動物解剖の経験がある学生は1%、その他の動物の解剖経験を含めてもわずか10%であった。そのため、動物解剖の経験が乏しい学生にはネガティブなイメージだけが先行し、恐怖心や畏怖感を助長する一因となっている可能性がある。以上のことから、動物解剖実習を行う際には、その意義や倫理観を学ぶための事前学習に十分な時間を費やす必要があると考えられた。

動物解剖の代替実習としての可能性については、学外実習が動物解剖の代替実習となったと感じた学生は78%であり、代替実習としての有用性を実感した学生が大多数を占めた。その要因として、一般公開されている展示室のパネルや標本の観察に加えて、医療従事者しか立ち入ることができないフロアで実際の臓器や病理標本を観察し、スケッチを行ったことが挙げられる。これらの実体験を通して、動物解剖と同等、あるいはそれ以上の意義を感じることができたものと推察された。今回の調査では動物解剖を経験したくないと回答した学生が8割以上を占める中で、今回の学外実習が動物解剖の代替実習となったと感じた学生が約8割も存在することを考慮すると、導入当初の目的は達成できたものと評価している。

本研究のlimitationとしては、今回のアンケート調査による検証だけでは、真に現代医学教育博物館における学外実習が動物解剖の代替実習として適切かどうかは不明である。本研究では動物解剖と現代医学教育博物館における学外実習との比較検討は行っておらず、その有用性や代替実習としての可能性を証明できるだけの十分な根拠が得られていない。したがって、今後の検討課題としては動物解剖を行う学生と学外実習を行う学生の両者に分け、実習終了後に同一のテストを実施したり、満足度調査の結果を比較したりすることで、より学修効果が高いのはどちらの実習方法なのかを検証する必要があると思われる。現代医学教育博物館における実習は学生にとって満足度が高く、学修意欲を高める実習であることに疑いの余地はないが、動物解剖の代替実習となり得るのかについては、さらなる追加検証を行う必要がある。

【結論】

本研究は、アンケート調査を用いて現代医学教育博物館における解剖生理学実習の現状を把握するとともに、動物解剖の代替実習としての可能性について調査した。その結果、管理栄養士に必要とされる人体への理解や学修意欲の向上に有用であり、医療従事者としての自覚を促す効果が明らかとなった。動物解剖への拒否反応が根強い現状を鑑みて、今回の実習が動物解剖の代替教育となる可能性が示唆された。

【参考文献】

- 1) 一篠裕之, 中村友也, 竹内勇一, 他 (2016) 統合型カリキュラムにおける能動的学修: 解剖学実習を活用した展開. 医学教育47: 343-351.
- 2) 大久保暢子, 安田みなみ (2018) 看護系大学で教授する形態機能学科目のコンテンツの紹介 聖路加国際大学看護学部の例. 形態・機能17: 3-12.
- 3) 廣瀬美和, 石田陽子, 齋藤慎二 (2023) 管理栄養士養成施設における解剖生理学教育の現状: 文献およびシラバスによる調査. 形態・機能21: 40-46.
- 4) 向井加奈恵, 山口豪, 大島千佳, 他 (2017) 看護系大学における解剖生理学教育の実態調査. 形

態・機能16：8-18.

- 5) 法律（1983）医学及び歯学の教育のための献体に関する法律（昭和五十八年法律第五十六号）.
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=358AC1000000056>
- 6) 川崎医科大学大学概要. <https://m.kawasaki-m.ac.jp/outline/>
- 7) 川崎医科大学現代医学教育博物館. <https://m.kawasaki-m.ac.jp/mm/html/>
- 8) 川西友紀子，富山恭行，小上和香（2024）現代医学教育博物館における解剖生理学学外実習の導入と管理栄養士養成課程で期待される教育効果. ぐらしき作陽大学・作陽短期大学研究紀要 教育研究実績報告書57：33-37.
- 9) 佐藤佑佳，神田純子，奥村真由美，西田和子（2004）視覚媒体を用いた集団指導における教育効果の検討—事業場での一次予防の取り組みを通して—46：117-121.
- 10) 管理栄養士・栄養士養成施設カリキュラム等に関する検討会報告書について. 厚生労働省.
https://www.mhlw.go.jp/www1/shingi/s0102/s0205-1_11.html
- 11) 鳩貝太郎（2008）生物教育における生命尊重についての指導官と指導法に関する調査研究. 平成17～19年度科学研究費補助金，基盤研究（B），研究成果報告書.
- 12) 佐伯英人（2007）小・中・高等学校の授業で解剖をした経験—山口大学教育学部学校教員養成課程の学生を対象として—. 南予生物15：31-38.
- 13) 佐伯英人，沖野公祐（2014）中学校理科における解剖実習の形態と第2学年「動物の仲間」における解剖実習. 理科教育学研究54：347-356.

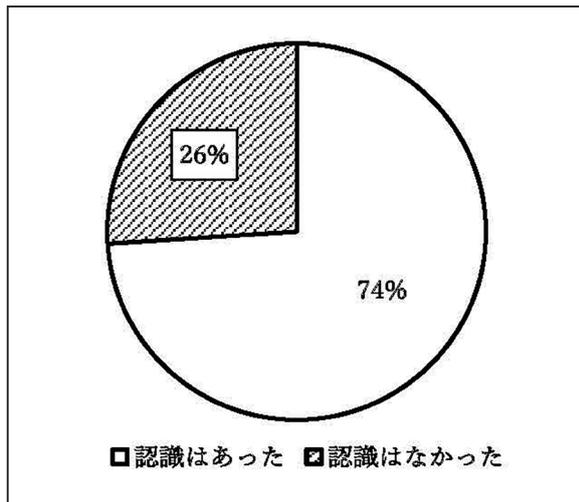


図1 入学前に、管理栄養士は医療従事者であるという認識はあったか

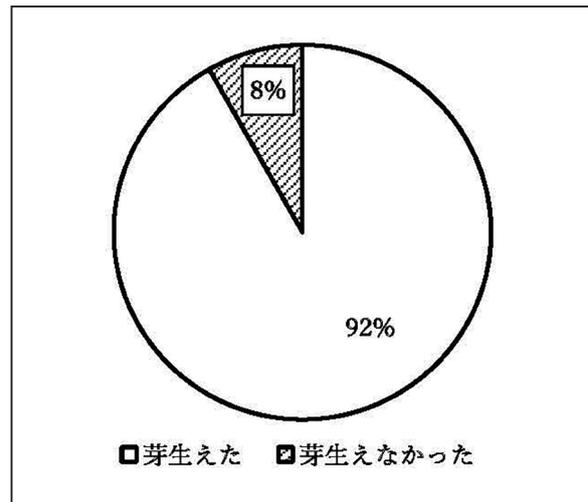


図2 学外実習を通して、医療従事者としての自覚が芽生えたか

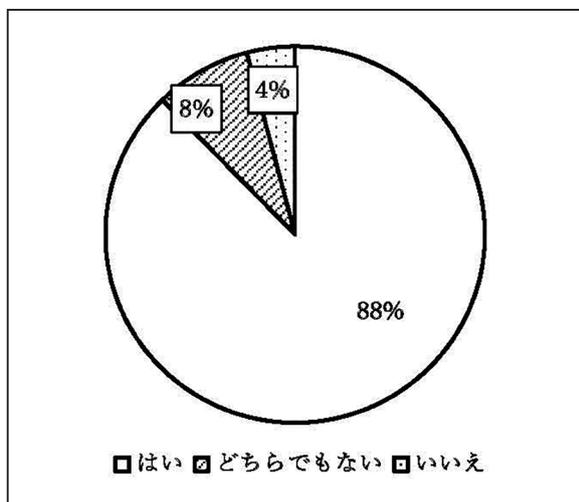


図3 内容とタイムスケジュールが適切か

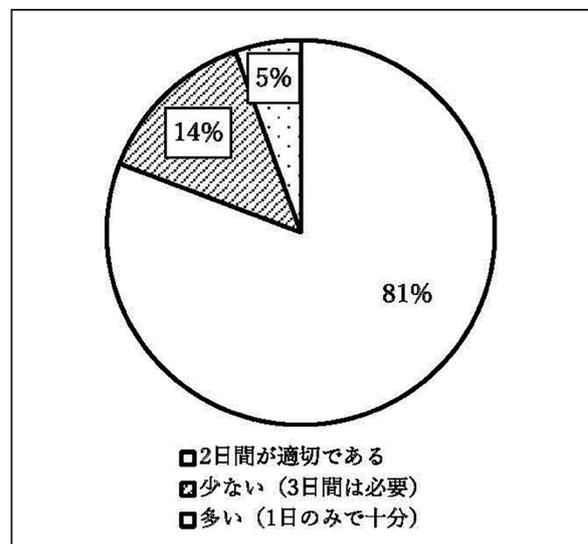


図4 学外実習2日間の日数が適切か

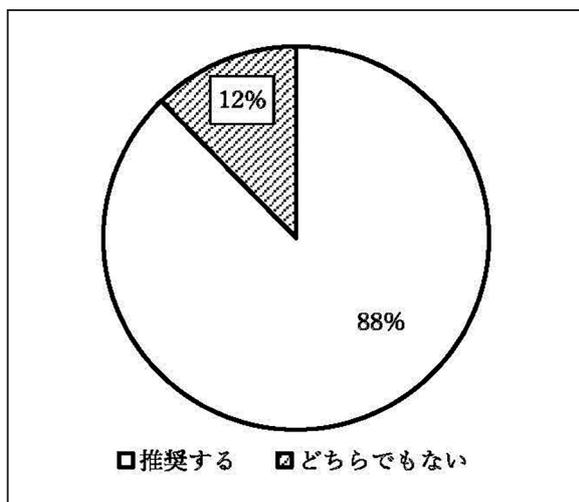


図5 今後履修予定の後輩に推奨したいか

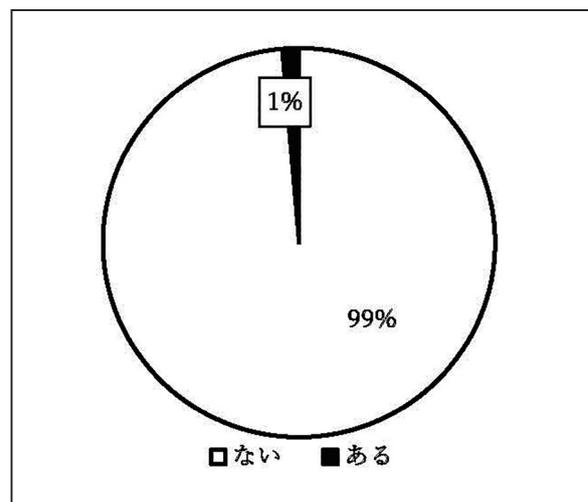


図6 入学前に動物解剖(生きたマウス、ラット)をしたことがあるか

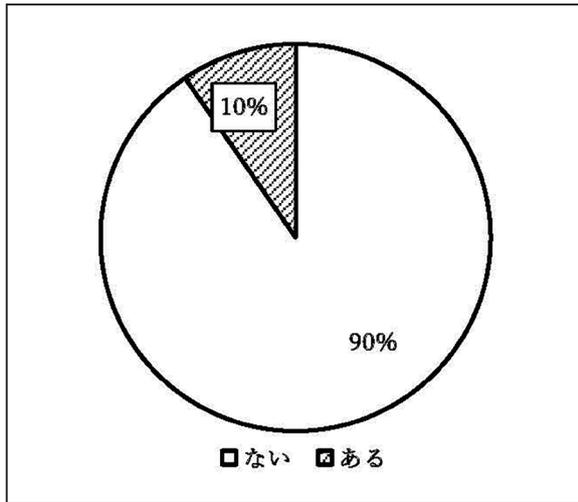


図7 入学前に動物解剖(生きたマウス、ラット以外)をしたことがあるか

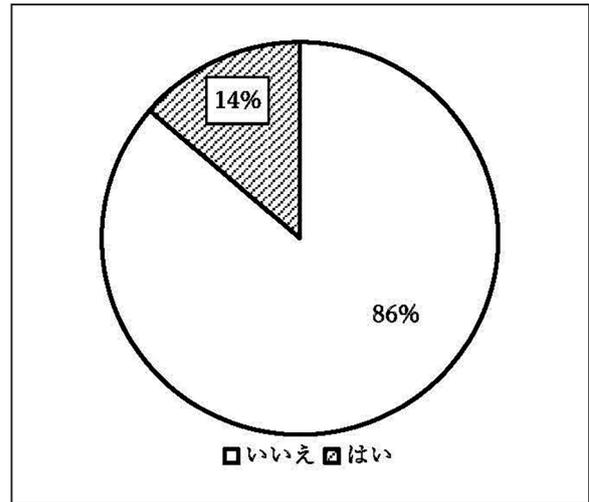


図8 生きたマウスやラットを用いた動物解剖をしたかったか

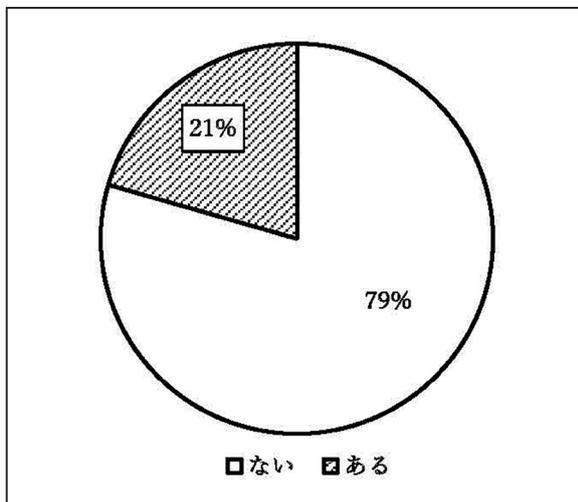


図9 動物実験の国際原則である3Rsを聞いたことがあるか

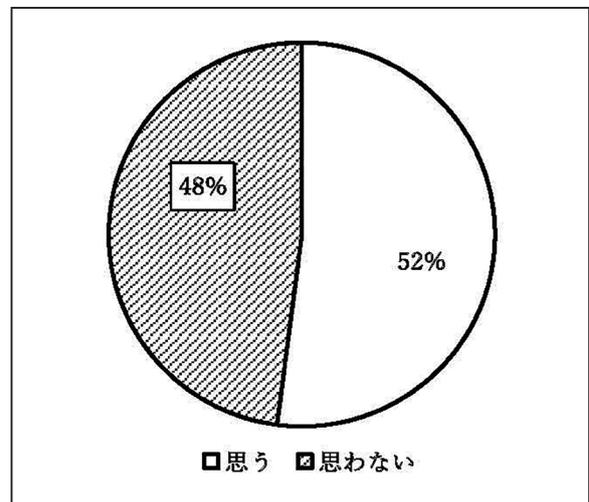


図10 3Rsをふまえて、動物倫理の観点から動物解剖実習に正当性があると思うか

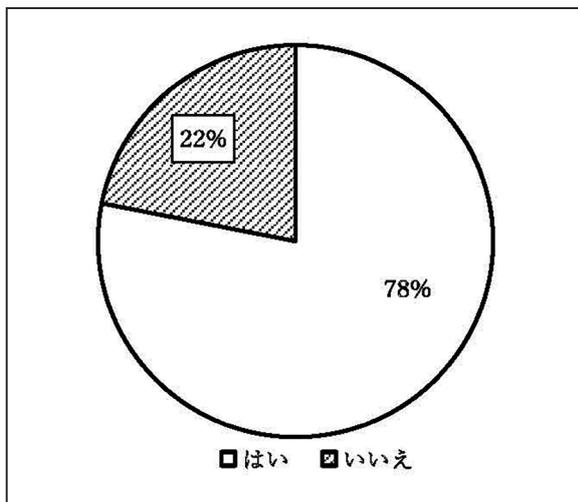


図11 学外実習は、動物解剖の代替実習になったと感じたか

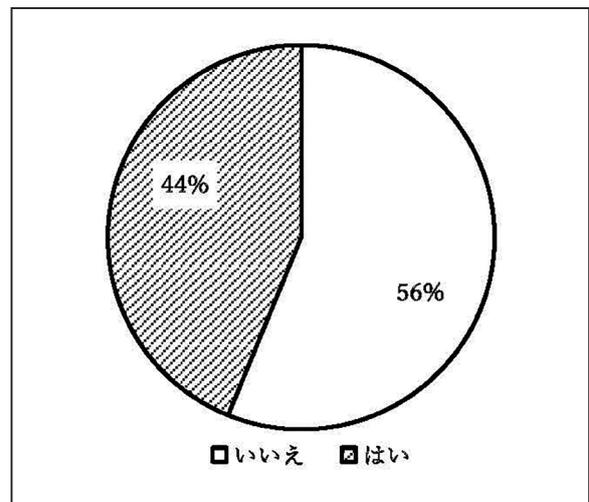


図12 動物解剖の代替実習として、人体解剖を見学したいか