

解剖学における先端技術を活用した取り組み：VR 教材の活用

四国医療専門学校 柔道整復学科

山本幸男・四宮英雄・鹿庭祥平

【継続 2 年目の背景・目的】

昨年度は Holoeyes 株式会社（以下：ホロアイズ(株)）の 3D Slicer プログラム等を使って、実際の授業内にて XR 技術を活用して解剖学の内容を学んだ。アンケート結果からは非常に好評で理解度が高まったとの意見多かった。さらに本来 3 次元である人体を、学生たちは目の前に置き、好きな角度に回転させ、任意の角度から観察したり、3D 像の中に入ったりしながら、興味を持って学習に取り組むことができた。このことは、VR の使用は遠隔学習を補う手段として有効であることを示唆することができた。

継続 2 年目の今回の研究では、ホロアイズ(株)の Holoeyes VS（以下 VS）¹を利用して、VR ルームを設定し、教員 1 名と学生最大 9 人名を、同一ルームにアバターで参加させ、視覚・音声を同時共有させる。この VR ルームに存在する臓器（3D 画像）に、指示線を書き込んだり、手（コントローラー）を使って拡大縮小させる動作を指示したりするなどの指導を行う等が可能となる。この指導を行うデバイスの VR ヘッドセットは Meta Quest2 を追加で購入し使用した。また、その構造が比較的理解しにくいとされる、脳脊髄、生殖器、脈管系のコンテンツを追加し、さらなる学習理解度の向上にも取り組んだ。

今回の研究で多くの人たちが VS を体験すること。VS を利用した VR を使用してより深い解剖学の知識を深め、実際に行われた解剖見学実習との比較検討を行う事を目的とした。

【継続 2 年目の対象・方法】

対象は、柔道整復学科 1 年生 28 名。看護学科 1 年 46 名の計 74 名の内、VR ヘッドセットを利用しての解剖学講義に参加し、アンケート調査に同意した柔道整復学科 7 名、看護学科 28 名の 35 名。そして令和 3 年 1 月に行われた解剖見学実習に参加した令和 3 年度の柔道整復学科 1 年生（現 3 年生）23 名の内、解剖見学実習の終了後に調査したアンケート用紙の利用の同意を得られた 18 名を解析対象とした。

方法は、VR ヘッドセットは Meta Quest2 を利用し、VR ルームで行う解剖講義と令和 3 年度に実施した K 大学医学部医学科での解剖見学実習の終了後に記載した自由記載のアンケート調査を比較し検討した。

アンケート調査は、自由記述方式を用いて調査を実施した。調査項目は、質問①「最も印象に残った解剖学的な部位はどこですか。」、質問②「その理由はなんですか。」、質問③「もっと詳しく見たかった解剖学的部位はどこですか。」、質問④「感想。」とした。

アンケート調査の統計処理の方法として、ユーザーローカル AI テキストマイニングによる分析（<https://textmining.userlocal.jp/>）を使用し、昨年度実施した解剖見学実習と Holoeyes VS を利用して実施した解剖講義とのアンケートを比較し、その有効性を検討した。

【継続2年目の結果】

柔道整復学科1年生7名、看護学科1年29名の計36名（以下：VR群）に令和5年1月から2月にMeta Quest2を利用し、VRルームで行う解剖講義を実施した。アンケート調査の結果、質問①「最も印象に残った解剖学的な部位はどこですか。」の出題頻語は、脳（14回）、神経（7回）、大腸（7回）、肝臓（7回）、血管（7回）等の順で多かった（図1）。

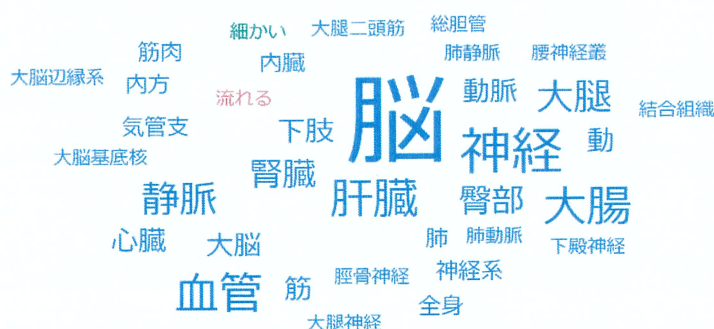


図1. VR群の質問①のワードクラウド

柔道整復学科1年生（現3年生）18名（以下：見学群）に令和3年12月にK大学医学部医学科での解剖見学実習を実施した。アンケートの調査の結果、質問①「最も印象に残った解剖学的な部位はどこですか。」の出題頻語は、肺（6回）、動脈（5回）、静脈（5回）、坐骨神経（3回）、肝臓（3回）、神経（3回）等の順で多かった。（図2）

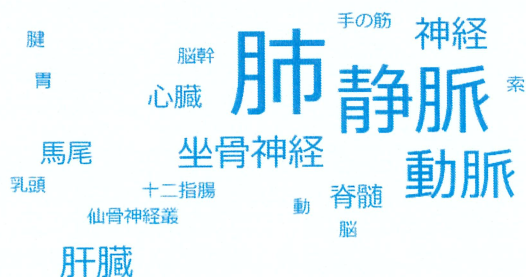


図 2. 見学群の質問①のワードクラウド

The figure displays 15 small network graphs arranged in a grid. Each graph consists of nodes (colored red, blue, or green) and edges (gray lines). The nodes are labeled with Japanese text. The graphs vary in complexity, from simple pairs to interconnected clusters.

- Graph 1 (Top Left):** Two red nodes connected by a dashed line. Labels: 違う (Chigau), 感触 (Kanshoku).
- Graph 2 (Top Left):** Two blue nodes connected by a solid line. Labels: 静脈 (Jingmaku), 動脈 (Dumaku).
- Graph 3 (Top Middle):** Three red nodes forming a triangle. Labels: 習う (Naruu), もつ (Motsu), 尖る (Tsuru).
- Graph 4 (Top Middle):** Two red nodes connected by a solid line. Labels: 知れる (Chireru), 分かりにくい (Wakarukunai).
- Graph 5 (Top Right):** Five red nodes forming a complex network. Labels: 潰れる (Tsubureru), 戻る (Modoru), ストロー (Sutoroo), 押す (Oshu).
- Graph 6 (Middle Left):** Four red nodes forming a triangle with an additional node. Labels: アギレス腿 (Agilesu Tsubi), 歩ける (Arukeru), くだす (Kudasu).
- Graph 7 (Middle Right):** Three blue nodes forming a triangle. Labels: 1本 (Ippon), 分かる (Wakaru), つばい (Tsubai).
- Graph 8 (Bottom Left):** Two green nodes connected by a solid line. Labels: 薄い (Usui), 平たい (Heitai).
- Graph 9 (Bottom Left):** Three red nodes forming a triangle. Labels: つながる (Tsunagaru), 治う (Tou), 脂 (Abura).
- Graph 10 (Bottom Middle):** Two blue nodes connected by a solid line. Labels: 印象 (Inshou), 残る (Nokoru).
- Graph 11 (Bottom Right):** Two green nodes connected by a solid line. Labels: 難しい (Tanoshii), 多い (Ooi).
- Graph 12 (Bottom Right):** Two blue nodes connected by a solid line. Labels: 理解 (Rikai), 説明 (Setsumei).

図6. 見学群の質問②の共起キーワード



見学群の質問③「もっと詳しく見たかった解剖学的部位はどこですか。」の出題頻語は、脳（7回）、関節（5回）、心臓（4回）、坐骨神経（3回）の順で多かった（図9）。共起回数は、すべて1回であったが、「構造－関節」、「弁－心臓」、「血管－走行」、「神経－走行」等がみられた（図10）。

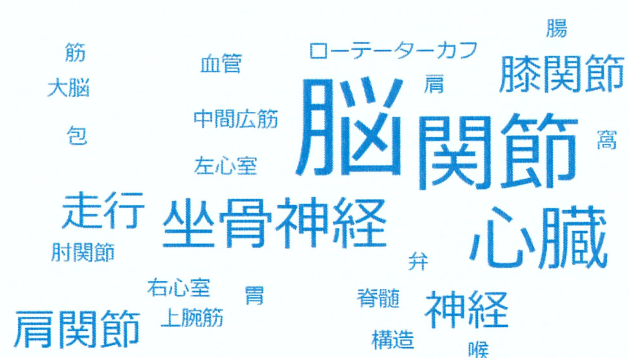


図 9. 見学群の質問③のワードクラウド

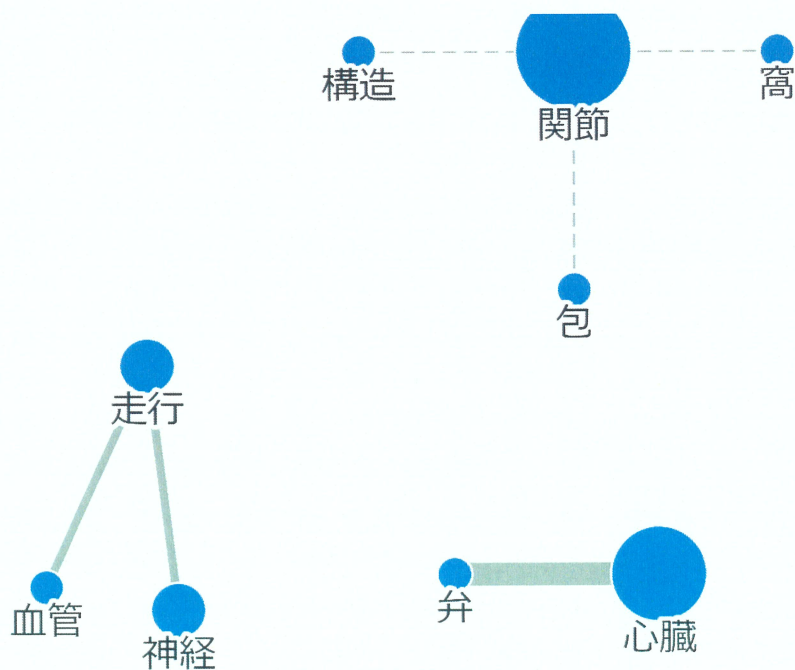


図 10. 見学群の質問③の共起キーワード

[illegible]

図 12. VR 群の質問④の共起ネットワーク

大きい 優しい 位置 驚く いただく 無い
 まま 緊張 絵 分かりやすい 学ぶ 新しい
 励む 教える 違う 経験 良い 解剖 忘れる 勉強
 素晴らしい 貴重 部位 受ける
 くださる 不安 臓器 くれる できる 体験 おもう 想像
 ありがとう 見る すごい 勉強 いく 凄い 方々
 短い 始まる 見学 医療 よい 神経 教科書 学生
 詳しい 実習 見れる 違う 身体 感謝 説明 活かす 柔らかい
 惜しい 欲しい 心臓 医大生 わかる 強い 小さい 太い
 わかりにくい いける

図 14. 見学群の質問④の共起ネットワーク

【継続 2 年目の考察】

VRでの解剖講義を実施したVR群と解剖見学実習を実施した見学群で、実施後のアンケート調査の比較し検討を行った。その結果、質問①「最も印象に残った解剖学的な部位はどこですか。」に対しては、VR群が脳、神経、大腸、肝臓、血管等であり、その理由は図3が示す通り、VRを使用すると立体的にわかりやすく観察することができる。一方、見学群では、肺、動脈、静脈等があり、太い、平べったい、弾力、触る等のキーワードが示す通り、御献体に触れることが印象に残っていることがわかった。先行研究²が示すとおり、「見て、触れて、感じたことで実感として臓器そのものの理解が深まったこと」は、VR教材になく、解剖見学実習が持つ利点である。一方、本間³は、VRゴーグルを用いた先行研究で、学生が人体を立体的に捉えたことが解剖学の学びが深まったことの示唆である。と報告している。本研究においても、図3が示す通り立体的に捉えることができているので、解剖学の学びが深まった可能性を示唆できた。

質問③「もっと詳しく見たかった解剖学的部位はどこですか。」に対して、VR群は神経、脳、心臓、筋肉に対して、見学群は、脳、関節、心臓、坐骨神経の順で多かった。共起ネットワークで比較すると、VR群は、神経と上肢、神経と下肢、下肢と静脈、下肢と動脈、骨盤と臓器、筋肉と大腿等、具体的にどの部位が詳細に見たいが記載されているに対して、見学群は、血管と走行、神経と走行、関節と構造など具体性に欠けていた。このことは、VRを用いることが、より具体的に人体の構造を理解させることに優れていると思われる。

質問④「感想。」に対しては、VR群が、できる、VR、臓器の順で多く、見学群は、できる、勉強、実習、体験、いく、の順で多かった。VR群と見学群の共起ネットワークを比較すると、VR群では、臓器、骨、血管の位置関係や走行を理解できたことの感想が多かった。しかしながら、感想の中でVR酔いをしたと回答した者が36名中9名(25%)いた。見学群では、臓器の大きさや太さを理解する事、また感謝、ありがとう、いただく等の語句がみられることから、御献体に対する感謝の気持ちが表れている感想が多かった。

VR群と見学群をアンケート調査で比較し検討を行った。その結果、VR群では臓器の位置関係や走行を立体的に理解するのに優れていた。また、見学群では臓器の大きさや太さを理解するのに優れていることがわかった。また、VR群を使用すると、下腿の神経・血管等、知りたいことを具体的に示せるようになるなど、深い学びにつながった。また、見学群では、御献体に対しての感謝の心など、医療従事者に必要な心構えが学べることが示唆された。

【継続 2 年目の結論】

VR群と見学群をアンケート調査で比較し検討を行った。その結果、VR群では臓器の位置関係や走行を立体的に学習すること、見学群では臓器の大きさや、太さなどのその形状を学習することがそれぞれ有効であることがわかった。

本調査においてVRを用いた解剖講義は、解剖学の知識を深める事は可能であり、学生がより興味を持って学習に取り組むことが可能であった。一方、解剖見学自習には、見て、

触れて、実感することでVRを使った講義とは別の深い学びを得ることができる、また、死
活師より医療従事者に必要な感謝の心などの心構えも学ぶことができる等の長所も多い。

VR解剖学講義と解剖見学実習、それぞれに長所があり、両者を学習し体験することによ
る相乗効果で、より深い学びが得られる可能性があることがわかった。

今後の課題

VRを用いた解剖学講義では、臓器の位置関係や走行を立体的に学習することが優れて
いることがわかった。その特性を活かし、上肢、下肢の末梢神経の走行や、動静脈の走行を
理解させたい。そのことにより柔道整復師に必要な上肢、下肢の骨折、脱臼の合併症の理解
を向上させ、骨折、脱臼治療に強い柔道整復師を育成したい。

参考文献

1. ホロアイズ社ホームページ. Holoeyes VS. https://holoeyes.jp/wp-content/uploads/2021/09/vs_catalogue.pdf (2023年4月1日引用)
2. 古屋肇子, 野村幸子, 阿部真幸, 他 (2015). 看護学科学生 of 解剖見学実習の意義. 大阪青山大学紀要 8, 97-105.
3. 本間典子 (2021). 看護学部におけるARアプリ【Holoeyes Edu】を用いたオンライン解剖生理学演習. 第26回日本バーチャルリアリティ学会論文集,