



裸眼立体視ディスプレイ複数台連動表示による 新たな解剖学教育手法

Novel Anatomy Education Method Using Multiple Synchronized Glasses-Free 3D Displays

板宮朋基¹⁾, 中野亜希人¹⁾, 町田有慶²⁾, 志賀華絵²⁾, 天野カオリ²⁾

Tomoki ITAMIYA, Akito NAKANO, Tomoyoshi MACHIDA, Hanae SHIGA, Kaori AMANO

1) 神奈川歯科大学 歯学部 総合歯学教育学講座 教育学分野

(〒238-8580 神奈川県横須賀市稲岡町 82, itamiya@kdu.ac.jp)

2) 神奈川歯科大学 歯学部 解剖学講座

概要: 神奈川歯科大学歯学部では主に 2 年次に系統解剖講義とご献体解剖実習による解剖学教育を行っている。複雑な人体構造の把握と剖出手技の修得は初学者には難易度が高い。歯学部は医学部より実習時間が少なく、効率的な学修を行う必要がある。本研究では、複数台の 27 インチ裸眼立体視ディスプレイを縦に並べて配置し連動表示することによる新たな解剖学教育手法を開発した。27 インチ裸眼立体視ディスプレイ 3 台を縦に並べると人体 3D-CG モデルを実物大で立体表示できる。解剖学の講義を受講している 2 年生全員が体験し、有用性が示唆された。

キーワード: 裸眼立体視ディスプレイ, 解剖学, 教育

1. はじめに

神奈川歯科大学歯学部 2 年次に行う解剖実習は全身解剖実習 28 コマと口腔解剖実習 28 コマから成る。複雑な人体構造の把握と剖出手技の修得は初学者にとって難易度が高い。解剖学アトラスや実習手順書は 2 次元の図や文字が主体であり、立体的な理解とご献体との照合には時間を要する。歯学部は医学部より解剖実習の時間が少なく、限られた時間内で効率的な学修を行う必要がある。ヘッドマウンティッドディスプレイ(HMD)を用いて 3D-CG モデルを閲覧する取り組みも行われているが、デバイスの装着が必須であり、衛生管理や長時間の利用などの面で課題がある[1]。HMD が不要な裸眼立体視ディスプレイの研究開発は従来から行われているが、画質や画面更新速度に課題があり、高性能なものは価格が非常に高いなど日常的な教育に用いることは困難であった。ソニーが 2020 年 10 月に発売を開始した 15.6 インチの空間再現ディスプレイ ELF-SR1 は従来の問題点を解決し、体験者の顔の高速認識と 4K 解像度の表示により 3D-CG モデルの高精細な裸眼立体視を可能にし、解剖学教育における有用性が示唆されている[2]。2023 年 6 月には 27 インチの大型ディスプレイで裸眼立体視が可能な ELF-SR2 が発売された[3]。2024 年 10 月にディスプレイドライバーとソフトウェア開発キット (SDK) がアップデートされ、ELF-SR2 を複数台並べて配置

し、ひとつの大型裸眼立体視ディスプレイとして活用できるようになった。最大 4 台を連動表示できる。本研究では、ELF-SR2 を縦に 3 台並べて配置し、人体 3D-CG モデルを実物大で立体表示できる SR Anatomy for Multi SRDs を開発した。神奈川歯科大学歯学部 2 年生が体験し評価した。

2. システムの概要

本システムは以下のハードウェアとソフトウェアから構成される。

2.1 ハードウェア

ハードウェアとして、27 インチ空間再現ディスプレイ ELF-SR2(ソニー)3 台、配置スタンドとして AURORA APS-4(共栄商事) マウントカスタマイズ版 1 台を利用した。縦 3 台の配置により、50.4 インチの縦長の大型裸眼立体視ディスプレイとして扱えるようになった。PC として G-Tune PG-I7G60(マウスコンピューター, CPU:インテル®Core™ i7-13700F, メモリ:16GB, グラフィックスボード:NVIDIA GeForce RTX 4060 / 8GB, OS: Windows 11 Home 64 ビット) 1 台を利用した。操作用インターフェースとして Xbox 互換ゲームコントローラーを PC に USB 接続した。

2.2 ソフトウェア

解剖学教育アプリ SR Anatomy は、文部科学省所轄の研究機関であるライフサイエンス統合データベースセンターから入手した BodyParts3D データ[4]を用いて全身の骨

格と血管・神経の3D-CGモデルを立体表示できる。回転・拡大縮小・移動や骨の透過表示、血管のみの表示などの切替操作はゲームコントローラーを用いて容易に行える。顎顔面領域の動脈には名称の注釈表記がされていて、キーボードまたはコントローラーのボタン操作によって表示・非表示が選択できる。本研究では、空間再現ディスプレイ用SDK 2.4.0を用いて、空間再現ディスプレイを縦に3台並べた状態の表示に対応させたSR Anatomy for Multi SRDsを開発した。表示例を図1に示す。

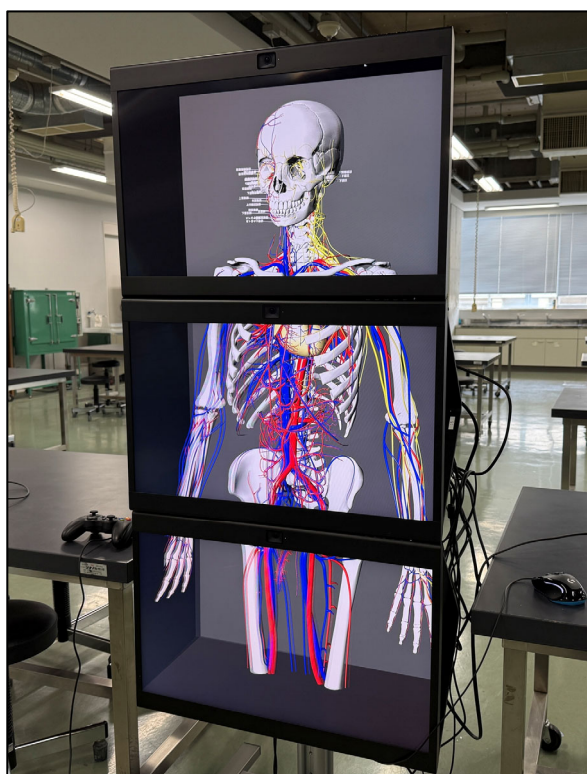


図1: SR Anatomy for Multi SRDs の表示例

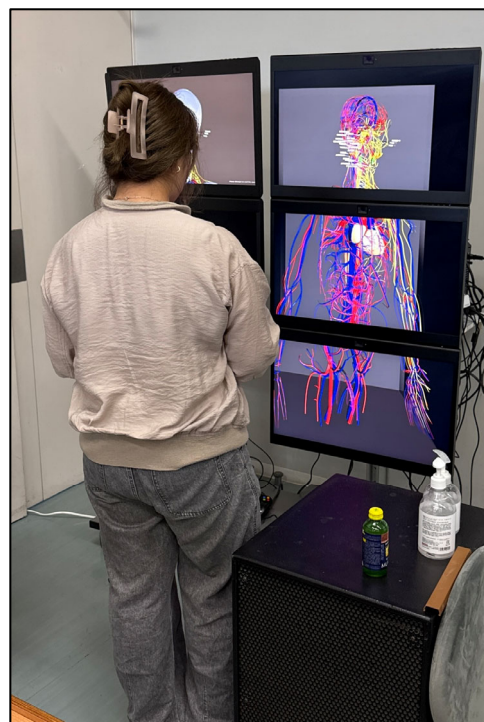


図2: 学生が体験している様子

を見て酔いましたか」に関して、「酔わなかった」は67.1%、「少し酔った」は27.6%、「酔った」は5.3%であった。

3.3 考察

アンケート調査の結果から、本システムの有用性が示唆された。質問1で「どちらとも言えない」と回答した者と質問3で「酔った」と回答した者は同一であったため、酔った原因の究明と、酔わないようにするための視聴方法の工夫が必要であることが分かった。

4. 今後の展望

今後は非接触型センサーを活用し、ハンドジェスチャーで3D-CGモデルを操作できるように機能を追加する。

参考文献

- [1] Hirota, M.; Kanda, H.; Endo, T.; Miyoshi, T. Comparison of visual fatigue caused by head-mounted display for virtual reality and two-dimensional display using objective and subjective evaluation. *Ergonomics*. 2019, 62(6):759-766.
- [2] Itamiya, T.; To, M.; Oguchi, T.; Fuchida, S.; Matsuo, M.; Hasegawa, I.; Kawana, H.; Kimoto, K. A Novel Anatomy Education Method Using a Spatial Reality Display Capable of Stereoscopic Imaging with the Naked Eye. *Appl. Sci*. 2021, 11, 7323. <https://doi.org/10.3390/app11167323>
- [3] ELF-SR2. Available online: <https://www.sony.jp/spatial-reality-display/products/ELF-SR2/> (accessed on 10 Jul, 2025)
- [4] BodyParts3D/Anatomography : Select parts and Make Embeddable Model of Your Own. Available online: <https://lifesciencedb.jp/bp3d/> (accessed on 10 Jul, 2025)

3. 評価と考察

3.1 評価方法

2025年7月、解剖学の講義を受講している神奈川歯科大学歯学部2年生が本システムを体験した。比較対象として、ELF-SR2を1台のみで設置した状態も体験し、体験後にアンケート調査に回答した。1台のみのELF-SR2はスタンドAURORA APS-4に設置し、3台設置状態の左側に並べて配置した。学生が体験している様子を図2に示す。

3.2 評価結果

当日の解剖学の講義に出席していた76名全員が本システムを体験し、体験後にアンケート調査に回答した。

質問1「裸眼立体視ディスプレイは解剖学の理解に役立ちますか」に関して、「とても役立つ」は61.8%、「役立つ」は34.2%、「どちらとも言えない」は3.9%であった。

質問2「裸眼立体視ディスプレイは縦3連と1台のどちらが良かったですか」に関して、「縦3連」は77.6%、「1台」は22.4%であった。質問3「裸眼立体視ディスプレイ