

リアルタイム 3DCG を活用した生体防御に関する e ラーニング教材の研究

松本 邦彦[†] 白井 佑布子[†] 松永 信介[†] 稲葉 竹俊[†]東京工科大学メディア学部[†]

1. はじめに

近年、インフルエンザやエイズ等が世界的に猛威を振るっており、感染症や性感染症に対する人々の関心が高まっている。また、現代人は不摂生な生活を送りがちで、病原体に対する抵抗力が下がり、感染症にかかりやすくなっている。それゆえ、若い頃から感染症や自分自身の体を守る機能である生体防御について正しく理解し、常に自分の体に注意を払う習慣をつけておくことが望ましい。しかし、生体防御に関する用語は難しく、またその機能の説明も難解であることが多い。

そこで本研究では、生体防御に関する理解しやすい e ラーニング教材を研究・開発することにした。この目的のもと、著者らは、昨今開発が容易になってきているリアルタイム 3DCG 技術に着目した。これを利用することで、目に見えない免疫細胞や臓器等の回転、拡大・縮小が擬似的に可能となり、その立体的な構造がよりわかりやすくなる。さらに、多点認識が可能なタッチパネルを用いることで、より簡易なインタフェースを提供できると考えた。

本稿では、本研究で開発した e ラーニング教材の概要と、近隣の中学校で実施した授業実践の結果について述べる。

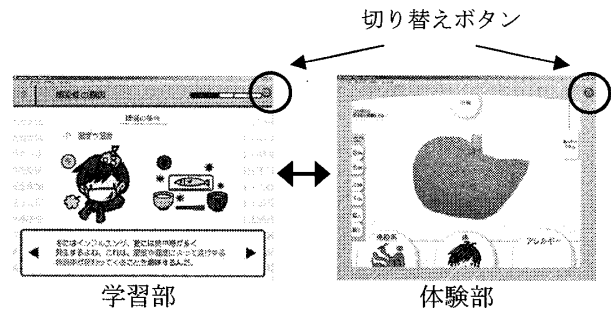


図 1 教材のイメージ

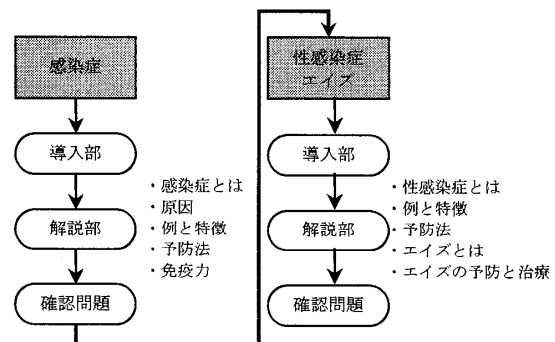


図 2 学習部の流れ

2. 開発教材

2.1 教材の概要

本教材の対象は中学 3 年生である。中学 3 年生を対象とした理由は、生体防御の機能の 1 つである「免疫」を同学年の保健体育の授業で学ぶということによる。教材のタイトルは「感染症を学ぼう」で、「学習部」と「体験部」の 2 部構成になっている。これら 2 つは、画面右上のボタン操作によっていつでも切り替えることが出来る (図 1)。

2.2 学習部

学習部は、中学校の保健体育の単元である「感染症」「性感染症・エイズ」の内容を扱っている。それぞれ導入部、解説部、確認問題に分かれており (図 2)、個々の感染症の説明から原因や特徴、対処法までを学ぶことが出来る。

A study on e-learning materials of host defense using 3DCG technology

[†] Kunihiro Matsumoto, Yuko Shirai, Shinsuke Matsunaga, Taketosi Inaba

School of Media Science, Tokyo University of Technology

2.3 体験部

体験部では、リアルタイム 3DCG により、マクロファージといった免疫細胞や、肝臓や胃等の臓器の形状を確認することが出来る。そこで表示される 3D モデルは、回転や拡大・縮小を行うことが可能であり、さらにタッチパネルを使用することにより、それらの操作を同時に行うことも出来る。

本研究で使用するタッチパネルは、技術的には 3 点以上の認識を活用した多様な操作を可能とするが、ここでは 2 点による操作のみを採用する。

本教材で扱う回転、拡大・縮小の操作方法は次の通りである。

- ・回転
2本の指で画面に触れ、両方の指を同時に回転したい方向に動かす。
- ・拡大・縮小
2本の指で画面に触れ、指を遠ざけると拡大、近づけると縮小する。

図3は、教材内の肝臓の3Dモデルにこれらの操作を施した際の変化の様子を表している。

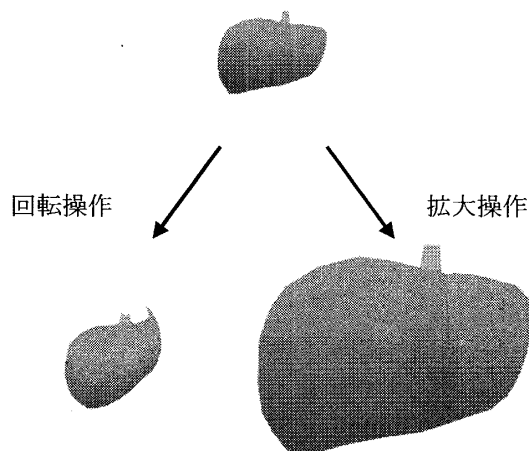


図3 3Dモデルの操作例

2.4 開発環境

教材の学習部は、主にFlashによって開発した。体験部におけるリアルタイム3DCG表示も、Flash上で行っており、Papervision3DというActionScriptのライブラリを使用している。このPapervision3Dは、3Dモデルのファイルの読み込みや、座標の移動、軸回転等を簡単に行うことが出来る。

また、タッチパネルによる多点操作はFlashだけでは実現できないため、その部分をeIT社が提供している専用APIを用いてC++で開発した。C++プログラムを通じてタッチパネルより2点の座標を読み込み、Flash側に渡すことで多点認識を実現している。

3. 授業実践

開発教材の学習効果や操作性などを評価する目的で、実際に中学校の保健体育の授業で教材の試用実験を行った。なお、実験は男子と女子の2回に分けて実施した。

3.1 概要

授業の概要は次の通りである。

- ・対象：東京都八王子市立みなみ野中学校
3年生124名（男子55名、女子69名）
- ・実施日：2008年12月10日(男子)、15日(女子)
- ・実施形態：1人1台のPCを利用
- ・授業の流れ：
 - ①教材の操作方法・学習方法の確認
 - ②教材の学習
 - ③タッチパネルによる体験（図4）
（※③は一部生徒のみ）

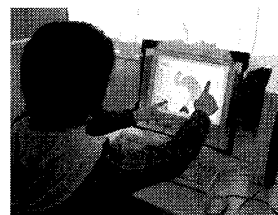


図4 タッチパネル体験時の様子

3.2 評価

教材の評価は、授業中の学習部の確認問題と授業後のアンケートにより行った。

まず、確認問題に関しては、達成度という形で数値化（10点満点）したところ、男女とも平均は約7で、僅かながら男子の方が高い値であった。学ぶべきことが多く少しボリュームの大きい教材であったが、1コマの授業の中での理解度としては、まずまずであるといえる。

一方、アンケートであるが、学習部に関しては、「操作性」「楽しさ」「解説の明快さ」について3段階（1=よくない、2=ふつう、3=よい）で評価してもらった。いずれの質問についても、男女とも1を選択した生徒は僅かであった。操作性と解説の明快さに関しては、男子は約7割が、女子は約9割が3と回答していた。一方、楽しさに関しては、男女の差が顕著に現れた。男子は2と3の回答がほぼ同数であるのに対して、女子は7~8割の生徒が3の回答であった。このことから、この単元への関心は女子の方が男子より高いと思われる。しかしながら、全体としては、学習部は肯定的に受け留められていたといえる。

体験部のアンケートは事情により女子のみが対象となったが、3DCGでの描写の質や、タッチパネルの操作性などについて、2択形式あるいは4段階（4=肯定的…1=否定的）で尋ねた。3DCGに関しては、理解にはつながったものの、リアルさに欠けるという結果となり、質の向上が課題となった。一方、タッチパネルに関しては、2点による操作は感度の問題もあり、難しいという評価となった。ただ、多点認識への関心はかなり高く、感度の問題を解消すれば、学習意欲の向上につながるものと考えられる。

4. まとめ

本稿では、リアルタイム3DCGを活用した生体防御に関するeラーニング教材の概要とその評価について報告した。

評価実験の結果、学習部・体験部ともに、学習者を惹きつけ、また学習効果も期待できることがわかった。ただ、上述したように、体験部でいくつかの技術的な課題が浮き彫りになったので、それを今後改善していく。