

## 学内グラント 報告書

平成26年度 学内グラント終了時報告書

## 医学教育におけるデジタル教材システムの開発と その効果的な活用法の検討

研究代表者 猪股 玲子 (医学部 解剖学)

研究分担者 亀澤 一\*, 駒崎 伸二\*

### 緒言

グローバル社会において、これから我が国が発展していくためには国際競争に負けない教育への質的な転換を図ることが、国家戦略上の重要な課題の1つとして提言されている。その中では、従来のような知識の一方的な伝達型の授業から、生徒や学生たちが自ら学習に参加して問題を発見し、その解を見いだしていくアクティブ・ラーニング形式の授業や、反転授業と呼ばれる新たな教育方法への転換が急務であると指摘されている。そして、その基盤作りとして、教材や授業のデジタル化、そして、デジタル教材を効果的に活用した教育改革の必要性が求められている。

現在、その一環として全国的に進められているのが、タブレット端末を活用した新たな教育方法の展開である。その方法では、従来の紙の教科書では不可能なムービーやコンピューターグラフィックスなどを多用したインタラクティブな教材を利用することができる。そのために、今までにない教育効果が期待できると考えられている。しかしながら、タブレット端末を用いた教育が小学校から大学に至るまで急速に普及しつつある一方で、それに必要なデジタル教材の作成や、その教材を用いた効果的な教育方法の開発が、欧米諸国に比べて遙かに立ち遅れた状態にある。重要なのは、その遅れを速やかに取り戻して、教育の質的な転換を早急に成し遂げることである。そのためには、教員自らがデジタル教材の作成に参加し、その教材を用いた効果的な教育方法を実施できるような環境作りが急務であると我々は考えている。

現実的な問題として、教育に携わっている多くの教員がすぐにもデジタル教材の作成や、その教材を効果的に用いた授業を実施できるような状況ではない。それは、デジタル教材を作製しようとしても、経済的な問題や技術的な問題が障害となっているだけでなく、それらの教材を用いた効果的な教育方法がまだ開発されていないからである。残念なのは、それらの理由で教員が自らの手に

よるデジタル教材の作成を諦めて、欧米諸国で開発された市販のデジタル教材に頼るようでは、国際競争に負けない教育の質的転換を達成することはとうてい無理である。

そこで、本研究では、教員の誰もが実用的なデジタル教材を簡単に作成することができるようにするために、その障害となっている経済と技術的な問題を解決することを目的とした。さらに、教員自らが作成したデジタル教材を用いた教育方法の開発と、その実践も行った。

### 目的と方法

デジタル教材の作成と、その教材を用いた新たな教育方法を普及させるためには、誰もが簡単にできる教材の作成方法を考案し、それを幅広い教育分野の人たちに紹介することが必要であると考えた。そこで、我々は既存の設備とフリーソフトだけを用いた経済的で実用的なデジタル教材の作成方法を考案し、それを解説した単行本を出版する計画を立てた。それと同時に、デジタル教材を用いた効果的な授業方法の開発や、デジタル教材を活用した新たな教科書の出版についても計画した。

### 結果と考察

#### デジタル教材作成に関する解説書の出版

ここでは、我々が関わっている生命科学教育に必要なデジタル教材の作製方法の開発を中心に行った。その目標は、実用的なデジタル教材を誰もが簡単に作製することのできる経済的な方法の開発である。その際の1つの方法として、世界中で公開されている高機能なフリーソフトを組み合わせて、実用的なデジタル教材の作製方法を開発することである。つまり、この方法ならば、誰もが経済的と技術的な問題を心配することなく、デジタル教材の作製を容易に行うことができると考えたからである。

その結果、国内外で数多く公開されている高機能なフリーソフトを組み合わせることにより、生命科学の教育に役立つさまざまなデジタル教材(バーチャル顕微鏡や、胚・組織・分子などの立体モデル)の作製方法を開発することができた。それら研究成果は、出版社の裳華房(株)か

\*医学部 解剖学

ら単行本(電子書籍のKindle版も同時販売)として出版した(図1)。

### デジタル教材を用いた効果的な教育方法の実践

デジタル教材は今までのような紙の媒体と比べて遙かに多くの可能性を秘めている。たとえば、インタラクティブ

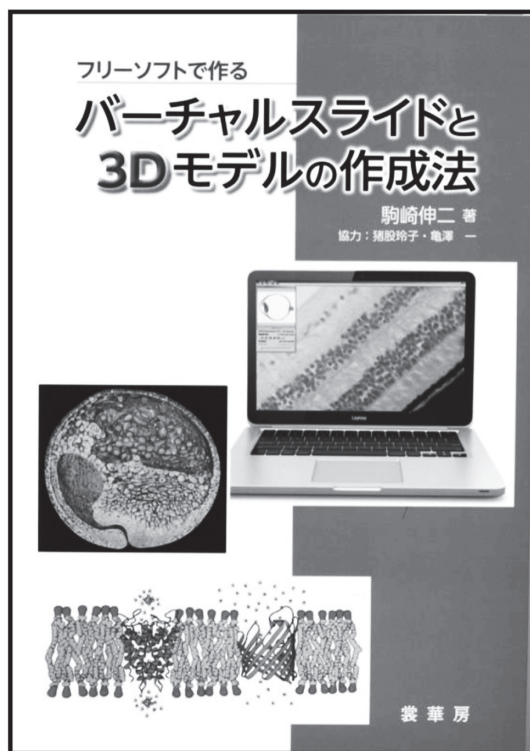


図1. 2015年9月に裳華房から出版された解説書。この単行本では、誰もが実用的なデジタル教材を簡単に作成できる方法が解説されている。

な教材観察やムービーなどを容易に扱うことが可能である。それゆえ、その効果的な活用しだいでは、従来の教育方法をしのぐ質的な転換が可能である。さらに、飛躍的に増加しつつある最近の科学情報を、限られた教育時間内で学生たちに理解させるための手段としても、デジタル教材を活用した教育方法は非常に有効なものになると考えられる。

以上のような観点から、我々は医学部の授業において、バーチャル顕微鏡を用いた組織学の実習(図2)と、さまざまなデジタル教材を用いた発生学の授業(図3)を実施した。その際に問題となったのは、デジタル教材を用いた教育用のインフラが学内の教育環境としてまだ整っていないことであった。そこで、我々は、学生が所有するノートブック型コンピューターを用いた授業を実施した。そして、その際に必要なソフトやデータは、CD-ROMやUSBメモリーなどで学生に提供した。この方法ならば、場所を選ばず、どこでもデジタル教材を用いた効果的な授業の実施が可能である。

デジタル教材を用いた授業について学生からのアンケート結果をみると、バーチャル顕微鏡は、従来の顕微鏡を用いた実習と比べて非常に分かりやすいと好評であった。このバーチャル顕微鏡の有効性については既に数多くの研究結果から実証されており、病理診断の分野ではいち早くこの技術が実用化されている。しかしながら、他の分野(たとえば、組織学実習など)では、依然として、この技術の活用が遅れている。その大きな原因の1つは経済的な問題にあると思われる。今回の我々の研究により、経済的な問題が解消されたので、これから、さまざまな教育分野でこの技術の普及が期待される。

また、バーチャル顕微鏡、3Dモデル、ムービーなどを活用した発生学の授業も、学生からのアンケート結果では、従来の紙の教科書よりも分かりやすいと好評



図2. バーチャル顕微鏡を用いた医学部2年生の組織学実習の風景。学生が各自のノートブック型パソコンを用いて組織学実習を行っている。その際に必要なソフトやデータはCDやUSBメモリーにより提供された。



図 3. デジタル教材を使った医学部 1 年生の選択必修科目の授業風景. ヒトを含めたさまざまな動物の胚の三次元CGモデルの観察や、バーチャル顕微鏡による組織観察を行っている。

であった。しかしながら、このような試みは今までに無かったものなので、これから、より効果的な教育方法へと発展させるためには、さらなる改良の余地があると思われる。また、デジタル教材を用いた次の実践として、MRI画像による 3Dモデルの作成技術と、そのモデルを用いた人体構造の学習の授業を実施する計画である。その他に、デジタル教材を活用した発生学の教科書（裳華房より出版予定）の作成も、現在進行中である。

これからの展望として、全国の教員により作成されたデジタル教材をデータベース化し、それらをインターネットを介して共同利用できるようにすれば、全国的なレベルで教育の質の向上に繋がることが期待される。それだけでなく、教員にも大きな発想の転換（（アクティブ・ティーチングへの発想の転換）がもたらされるであろう。そのような目標に向かって、さらに準備を進めたいと考えている。

## 謝 辞

本研究の一部は、公益財団法人の医学教育振興財団（平成 25 年度）と公益財団法人の文教協会（平成 26 年度）からの研究助成により行われた。ここに謝意を表す。

## 研究成果リスト

### 単行本

- 1) 駒崎伸二（著）、猪股玲子、亀澤 一（協力）。フリーソフトで作るバーチャルスライドと 3Dモデルの作成法。東京：裳華房；2014。

### 学会発表

- 1) Inomata R, Kamezawa H, Komazaki S. Creating electronic materials for the effective teaching of anatomy courses. The joint meeting of the 120<sup>th</sup> Annual Meeting of The Japanese Association of Anatomists and the 92<sup>nd</sup> Annual Meeting of The Physiological Society of Japan, March 2015, Kobe, Japan

### 研究助成金

- 1) 駒崎伸二（代表）、猪股玲子、亀澤 一（共同研究者）。理科教育や生命科学教育における経済的な電子教材の作成法の開発と、それらの教材をアクティブ・ラーニングで効果的に活用する方法の確立。文教協会；2014。82 万。