

解剖学の自己学習に必要な視聴覚教材

A Self-learning Audiovisual Material of Human Anatomy

御手洗智* 上松博子* 阿部伸一* 河田英司** 井出吉信*

*東京歯科大学解剖学講座

**東京歯科大学歯科理工学講座

Abstract: Since anatomy is a fundamental subject for understanding the structure of human body, it is necessary to recognize its importance not only in the basic subjects, but also in the clinical subjects. However, it is quite difficult to make students understand its roles in clinic only through the lectures or practice of anatomy. Based on this point of view, CD-ROM, including pictures, movies, animations, three-dimensional data and so on relating to clinical anatomy, was made. This CD-ROM makes possible to learn a complicated three dimensional structure of human body with full use of the visual and auditory senses. Furthermore, the descriptions about the relationship between human anatomy and relating clinical subjects seem to be most helpful to connect and understand them by self-learning.

Keywords: self-learning, audiovisual material, anatomy

1. はじめに

東京歯科大学では教養系科目を履修した後、専門基礎科目、専門臨床科目を学ぶ(図1)。解剖学・口腔解剖学の講義と実習は、専門基礎科目の中では最も早く、第2学年の後期から開始する。そのため十分に理解させ、学生の基礎学問に対する勉学の意欲を起こさせることが重要である。また、これまでは基礎学と臨床学とに分けた科目別の講義が行われていたが、この講義方式では学問の細分化が顕著となった現在、学生自身だけでは基礎科目と臨床科目を結びつけて理解することが困難である。そこで、従来の講座単位で縦割りのカリキュラムではなく、基礎学と臨床学との関係がとれ、臨床に即した基礎歯科医学の統合型講義がカリキュラムの中に組み込まれるようになった。解剖学・口腔解剖学は、臨床科目を理解する上で基礎となる科目でもあり、臨床科目との関連性を認識することが大切であると考えられる。しかし、講義・実習時間内に

複雑な人体の構造を把握し、臨床との関連性を理解させるのは困難である。歯科医学教育において重要な人体の構造や、歯およびその周囲組織の立体的形状を把握する目を養い、総合的な思考回路を構築でき、興味を持って自己学習できるように工夫することが必要であると考えた。そこで、教科書上の学習のみでなく、視聴覚を駆使することにより理解を容易にできる教材として、CD-ROMコンテンツを作成した^{[1]-[4]}。

	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
教養						
基礎講義						
基礎実習						
臨床講義						
臨床実習						

■ : 解剖学・口腔解剖学

図1 カリキュラムの中の解剖学・口腔解剖学

2. CD-ROMコンテンツの作成

解剖学・口腔解剖学の授業ではなるべく多くの画像を使い、さらに教科書だけでなく頭蓋骨模型や歯牙模型を用い、人体の構造につ

Satoshi Mitarashi*, Hiroko Agematsu, Shinichi Abe, Eiji Kawada and Yoshinobu Ide
Tokyo Dental College
*E-mail: mitarasi@tdc.ac.jp

いて立体的に把握できるよう工夫して行っている。授業と平行して、遺体解剖実習や歯型彫刻実習により、学生は人体の構造やその機能についてより詳細に学習を行う。しかし、人体の複雑な構造やその立体的位置関係について、授業・実習時間内に十分に把握することは難しい。教科書等に使われている写真や図は、それだけで人体の立体的構造を把握し得るに充分の写真や図が掲載されてはならず、授業・実習時間外に学生が自己学習を行う際に、教科書だけでは立体的形状を把握することは困難である。そこで、いろいろな方向からアプローチした多くの画像、ムービー、3Dデータ等を使用することにより、講義・実習時間外でも自己学習により人体の構造についてより理解を深めることができる教材として、CD-ROMを作成した。

画像は、一つの標本を多方向から撮影し、任意の方向から観察できるようにすることにより、立体的形状を把握しやすくした(図2)。筋肉の作用など動きを伴うものは、教科書の図と文章だけでは理解が難しいが、アニメーションで実際の筋肉の動きを再現することにより、理解を容易にすることが可能となった(図3)。また、3Dデータやムービーを使用することにより、2次元の画像の画像では解り難い筋肉や血管、神経の立体的位置関係を把握しやすくした(図4)。さらに、解剖学だけにとどまらず、解剖と関連する組織学や、生理学などの基礎医学、また臨床領域についても同時に解説することにより、統合的学習ができるように、また、学生が興味を持って自己学習できるように考慮した(図5)。学生がCD-ROMを使用し自己学習する際、繰り返し学習しながら自身でフィードバックできるよう、自己チェック機能を付加した(図6)。

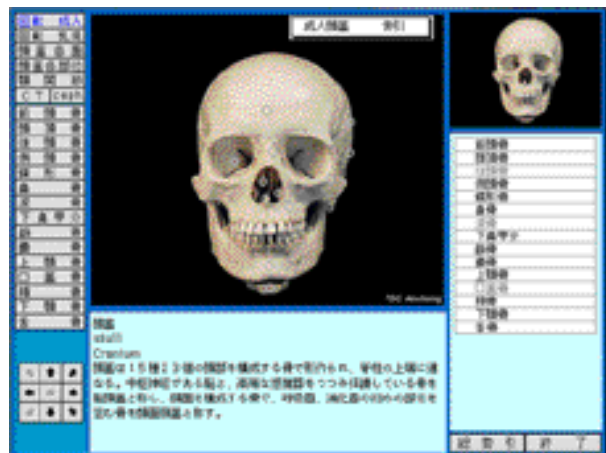


図2 任意の方向から標本を観察できる



図3 人体の機能をアニメーションにより表現

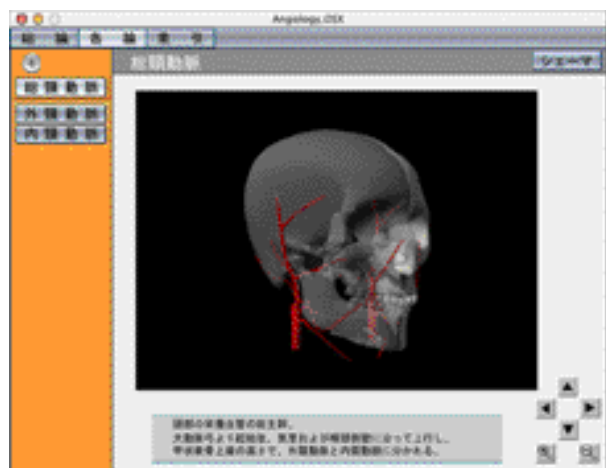


図4 3Dデータにより立体的構造を確認できる

3. オーサリング

CD-ROMコンテンツの作成に当たり、誰にでも、どのようなコンピュータでも簡便に閲覧できることを考慮した。

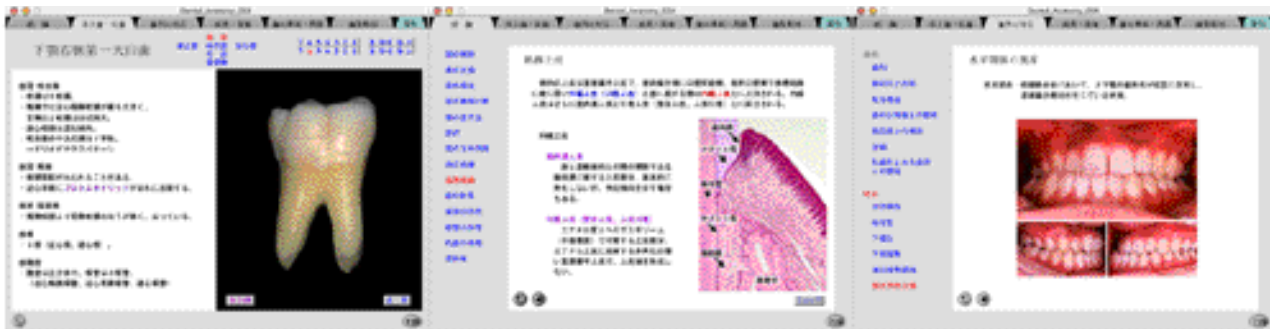


図5 解剖学・口腔解剖学に関連する科目についても解説を行い、統合的学習が可能

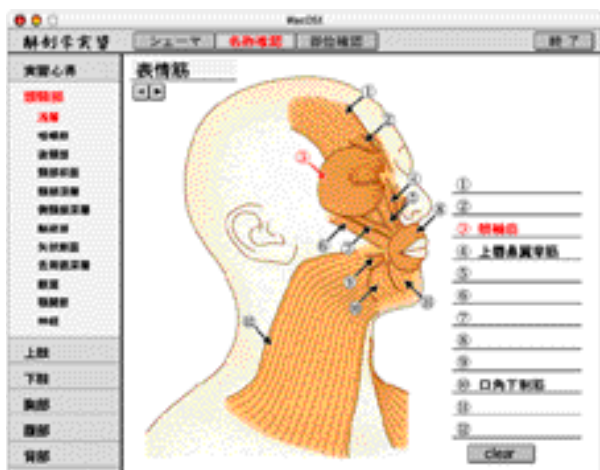


図6 自己チェック機能により繰り返し学習

CD-ROMコンテンツを実際に使用する学生、つまりコンピュータを使用する側については、一人ひとりコンピュータスキルの違いが問題となる。当大学の学生に関しては、大学に入学して初めてコンピュータを使い始める初心者が多い。コンピュータ初心者、システムの設定やソフトのインストールなど、煩雑な操作を要求することは、それだけでCD-ROMの使用を躊躇または断念する原因となる。そこで、専用の再生ソフトをインストールする必要がなく、CD-ROMをコンピュータに入れるだけでコンテンツを閲覧できるようにした。また、閲覧したい内容を探すことが難しかったり、その項目まで辿り着くことができなかった場合などは、使用者のストレスとなり、CD-ROMでの学習効率または意欲の低下を生じる。使用者が閲覧したい項目に速やかにたどり着けるよう、また、誰もが戸

惑うことなく使用できるように、インターフェースはなるべく直感的に、かつ、分かりやすい操作感であるよう、ユーザビリティを考慮した^[5]。このように、初めてCD-ROMを手にしたとき、誰もがすぐに、簡単にコンテンツを使用できることを考慮した。

コンピュータの環境に関して、MacやWindowsの違い、また同じWindowsでも95、98、NT、2000、Me、XPなどOSの違いがある。OSの違いは、テキストや画像が使用するコンピュータによって、正常に表示できなくなる可能性を生じる。加えて、プロセッサやメモリー、グラフィックボード、ドライブ等のスペックの違いがある。低スペックのマシンでは画面表示速度が遅くなり、使用者にストレスを生じさせる。このような問題を可及的に減少させ、あらゆるコンピュータで同じように再生表示することを目標にコンテンツの作成を進めた。

以上の条件を満たすために、CD-ROMコンテンツの作成にMacromedia社の Director^[6]を使用した。Directorは、マルチメディアオーサリングに関する多くの機能性を搭載し、幅広いマルチメディアファイルタイプのサポート、および完成したコンテンツやアプリケーションの容易な配信性、さらには、プラットフォームを問わない一貫した再生性能などの面で優れている。Directorで作成したプログラムは「プロジェクト」ファイルに変換する

ことにより、スタンドアローンのアプリケーションソフトウェアとして扱える。つまり、ユーザーはコンテンツを閲覧するために、専用の再生ソフトをインストールする必要がない。このことは、コンピュータ初心者でも抵抗なくCD-ROMコンテンツを扱えることを意味する。

Directorでオーサリングする際、OSやコンピュータの環境に依存することなく閲覧できるように、テキストは文字化けを防ぐためにBITMAPに変換した。ムービーは、画質はやや劣るが、ファイルサイズが小さく、ほとんどの環境下で再生がサポートされているMPEG-1形式を選択した。3DデータはShockwave 3D形式に変換したファイルを用いた。

4. 学生とコンピュータ

当大学では、平成13年度から教材としてノートパソコンを学生に準備させ、コンピュータを使用した講義、実習を行っている。大学に入学して初めてコンピュータを扱う学生が多く、第1学年時にコンピュータの基礎的な扱い方についての講義を行っている。しかしながら、コンピュータを使用した講義・実習を行うと、コンピュータを使いこなせないままの学生が多く存在しているように見受けられる。そこで、実際に学生がコンピュータとどのように関わっているかを把握するため、現在解剖学の講義・実習を行っている第3学年125名、大学病院にて臨床実習を行っている第6学年90名を対象とし、アンケートにより調査を行った。

使用しているコンピュータのOSについての調査で、学生が使用しているコンピュータは、各種OSが混在していることが解った(表1)。このように各種OSが混在している環境下において、OSの違いに関係なく同様

表1 コンピュータのOS(複数回答可)

	3年生	6年生
Windows 98	2(1.6%)	12(13.3%)
Windows Me	4(3.2%)	41(45.6%)
Windows 2000	3(2.4%)	16(17.8%)
Windows XP	108(86.4%)	11(12.2%)
Mac OS9.2以下	0(0.0%)	2(2.2%)
Mac OSX	0(0.0%)	0(0.0%)
不明	9(7.2%)	14(15.6%)

に閲覧できるコンテンツであることを考慮する必要がある。

さらに、自身のコンピュータのOSを知らないもしくはOSという概念が理解できていない学生が全体の1割を占めている。このようなコンピュータ初心者と考えられる学生は、ソフトを自身でインストールするという行為でさえ敷居が高いと感じ、実際、コンピュータにある程度詳しい他人に任せているのが現状である。別途再生ソフトをインストールする必要がないスタンドアローンのアプリケーションとしてコンテンツを作成することは、初心者に対して非常に有効であると考えられる。

学生から、「コンテンツをWebで閲覧したい」との意見が数件寄せられた。当大学では、無線LANにより、学内からインターネットにアクセスできるような環境を整えており、多くの学生はそれを活用している。しかし、自宅でインターネットができる学生は57.7%で、約4割もの学生は自宅ではインターネットができない(表2)。コンテンツをWebで配信すると、自宅で閲覧できない学生が存在してしまうことになる。CD-ROMでの配布形

表2 自宅でのインターネット接続

	3年生	6年生	計
接続している	67(53.6%)	57(63.3%)	124(57.7%)
接続していない	58(46.4%)	33(36.7%)	90(41.9%)

式を採ることにより誰でも，どこでもコンテンツを閲覧することが可能である。「自宅で人体の構造を立体的に観察できる」といった意見が3件寄せられたが，3件とも自宅でインターネットに接続していない学生からのものであった。インターネットが普及している昨今，将来的に自宅でインターネットができない学生は減る可能性はあるが，現時点では，CD-ROMでの配布形式の方が有効であると考えられる。また，Webからの閲覧では，コンピュータやブラウザの依存が大きく，テキストの文字化けやムービーの再生に影響を及ぼす可能性が多く，この点からも，CD-ROMでの配布形式の方が有効であると考えられる。

CD-ROMコンテンツの使用頻度は，3年生では，多くの学生が使用しているのに対し，6年生では使用頻度は低い傾向がみられた(表3)。3年生は解剖学の講義・実習を行っている学年であり，その予習，復習のために使用頻度が高いものと考えられた。6年生は，病院での臨床実習を行っており，解剖学の講義・実習と直接関係することのない期間であるため，解剖学を日常的に学習することは希である。しかしながら，解剖学の講義・実習を終了した6年生の約半数の学生が時々でも使用している。これは，臨床と関わりながら解剖学的に疑問点が生じたとき，臨床と関連した解剖学を学ぶ，もしくは復習する，臨床科目の理解をより深める必要が生じたときなどに，臨床科目との関連について解説を行い，

表3 CD-ROMの使用頻度

	3年生	6年生
よく使用する	50(40.0%)	1(1.11%)
時々使用する	64(51.2%)	41(45.6%)
ほとんど使用しない	11(8.8%)	48(53.3%)

統合的な学習ができる解剖学のCD-ROMを使用して学習しているものとする。

5. おわりに

医学・歯科医学教育においては複雑な人体の立体的構造や機能を表現できるコンピュータを活用した視聴覚教材に期待が寄せられ，開発が行われている^[7]。

当大学では，視聴覚学習教材としてのCD-ROMを導入して，学生は講義・実習時間外に効果的に解剖学・口腔解剖学の学習を行い，自主的に学習する姿勢を身につけることができるものと考えられた。さらに，解剖学・口腔解剖学を一度学んで，臨床科目の教育を受けている学生においても，基礎的な知識に関する確認の必要性を感じたときに，いつでも学習することができ，有効に活用されるものとする。

参考文献および関連URL

- [1]井出吉信ほか:人体解剖学1 骨学(頭蓋).わかば出版,1999.
- [2]井出吉信ほか:人体解剖学2 筋学(頭頸部).わかば出版,2001.
- [3]井出吉信ほか:画像で見る歯の解剖.わかば出版,2002.
- [4]井出吉信,山田好秋ほか:摂食・嚥下のメカニズム-解剖・生理編-.医歯薬出版,2003.
- [5]Steve, K.:Don't Make me Think. Macmillan Technical Publishing, 2000.
- [6]<http://www.macromedia.com/jp/>
- [7]椎橋美智男ほか:臨床医学自己学習のためのマルチメディアシミュレーションシステムの開発.論文誌情報教育研究, Vol.6, No.1. (社)私立大学情報教育協会, pp.21-25, 2003.

製品名および会社名は各社の商標または登録商標。