

歯学部病理診断学における Web教材の活用と学習効果の検証

青葉 孝昭・佐藤かおり・東理 頼亮

われわれの病理学講座では、病理診断学を受講する歯学部学生の学習動機付けと学習到達度を高める目的で、3500件を超える画像レコードを登録したデータベースを構築し、大容量の画像情報を利用しやすいように多様な学習メニューに編集したWeb教材を一括してLAN配信している。病理診断学を履修した学生を対象とした質問紙調査とテスト成績の集計結果から、自学自習に向けたWeb教材の配信にともない病理診断テストの正答率は有意に高まることが確かめられた。特に、国家試験準備に向けた動機付けをもつ6年生では、Web教材へのアクセス頻度も高く、テスト成績の上昇に加えて自己の病理診断力の向上を自覚できる学習効果も認められた。また、歯学部入学後の「情報科学」の履修内容の充実とIT環境の整備にともない、学生間でのコンピュータ・リテラシーは向上しており、デジタル格差による「不公平感」も改善されてきている。注目された調査結果として、病理学教科内容の理解を促すうえで顕微鏡観察を主体とする身体的な学習行動とWebやCD-ROMなどの電子媒体による自習教材を有用とする意見が多かった。今後、歯学部教育ではWeb教材や電子媒体の活用範囲が広がることが予測されるなかで、講義室・実習室・メディア空間を統合した教科課程の刷新が求められている。

キーワード

Web教材データベース, LAN配信, 自主学习, 病理診断学, 歯学部教育

1. はじめに 一研究の背景と目的一

2005-06年における高校卒業者の大学・短大進学率は50%を越えており、マーチン・トロウの高等教育システムの段階的移行モデルに従うと、大学はマス段階を越えてユニバーサル段階に入ったことになる。「大学の大衆化」と同時に「少子化・全入時代・入学定員割れ」に直面するなかで、大学教育においては卒業生への付加価値をいかに保証するかが問われている。最近の医学・歯学教育制度の変革にかぎってみても、モデル・コア・カリキュラムの策定と見直し、病院臨床実習前の学部学生を対象とした全国共用試験の本格施行、医師・歯科医師国家試験制度の見直し、卒後における臨床研修の義務化とマッチング施行などの政策が一挙に押し寄せている。医学・歯学教育に導入されている共用試験では、総合的知識水準を評価するCBT (Computer-Based Testing) と態度・基本的診断能力を評価する客観的臨床能力試験OSCE (Objective Structured Clinical Examination) が実施される。多くの歯科大学・歯学部では、病院臨床実習を5学年カリキュラムに組み込んでおり、4年生は学年末の1~3月にCBTとOSCEを受験する。この全国共用試

験の施行に合わせて、歯学部における教科課程は4年生後期までに修了することが目標とされるなかで、講義・実習日程の圧縮と学習者の負担増加が問題となってきている。われわれが担当している病理学実習カリキュラムを例に挙げると、10年前には4年生の前後期にわたって実習6単位が設けられており、実習時間内に顕微鏡観察する組織標本の総数(症例数)は90症例を越えていた。その後、実習時間枠が3年生に移行し、通年から半期へ実習時間数(3単位)が半減するなかで、実習課題も50~60症例に削減せざるを得ない状況になっている。

病理学教科では疾患概念と病態の理解を促すうえで病理組織画像が教材として不可欠であり、講義・実習での履修内容を補完するうえで、学習者が画像情報にアクセスしやすい環境を整えることが求められている。CBTや歯科医師国家試験でも視覚素材を活用した試験問題が増える趨勢にあり、病理組織画像を組み込んだ設問も多く出題されている。病理学講座では、1998年にモデル・コア・カリキュラム試案とCBT施行案が開示される趨勢のなかで、2000年度より病理学教科課程の全面的な見直し作業に着手してきた。この見直し作業においては、講義・実習枠が制限される状況下で期待される学習成果に到達する方策として、講義室・実習室のIT環境の充実、視覚教材の整備とCD-ROMやインターネットなどの電子媒体を活用した補助教材の開発、コンピュータ・ネッ

トワークやマルチメディアの利用による自主学習支援のための環境整備を目指してきた。本稿では、われわれが開発してきた歯学部病理診断学の教材の概要を説明するとともに、メディア活用による学習効果について考察する。

2. 歯学部病理学教科とIT化

図1では、病理学講義・実習カリキュラムにおける学習環境のIT化、画像情報のデジタル化とデータベースの構築、自学自習支援に向けたWeb教材の開発の経緯をまとめている。1999年以前の教授法としては、教科書・実習書の活字媒体と35mmスライドを補助教材とした一斉授業が主体であった。2000年から現在に至る病理学カリキュラムでは、2年生後期から3年生後期までに病理学講義4.5単位が組まれており、病理学実習として3年生後期に3単位が設けられている。講義室においては板書とPowerPoint編集のスライド供覧を併用しており、2001年よりX線コンピュータ・トモグラフィ(μCT)や連続組織標本から立体画像を構築する画像処理システムを導入することにより、歯や顎骨の病変の3次元動画教材も多用している(島津・佐藤・江成ほか, 2006)。病理学実習では、学生自身による病理組織標本(1回の実習枠で4~5症例)の光学顕微鏡観察を基本としており、指導教員は学習者の理解状況に応じて、マルチテーピング顕微鏡(Nikon X2F-MTH5)あるいは顕微鏡下の視野を直接にスクリーンに投影できるビジュアル装置(Nikon Eclipse E600)を併用した実習講義を併用している。これらのIT関連機器については、大学教務予算により2000~2002年度において整備を進めることができた。

2.1 教育IT化と教員のメディア・リテラシーの向上

病理学教科では多種類・大容量の画像教材(主に病理組織画像, 病変の肉眼写真やX線写真)を使用しており、年次計画に従って教材のデジタル・データベース化とWeb配信システムの整備を進めてきた。画像教材のデータベース構築は多大の労力と時間を要する作業であり、年次計画を遂行するうえでは、教材作成に携わる教職員の業務分担とメディア・リテラシーの向上が最初に乗り越えるべき障壁であった。大学機構の中では学生教育の重要性は強調されるが、教員の昇進に際しての業績評価では研究業績が重視される傾向が強く残っている。従って、教員としても教育活動を副次的に捉えやすく、多年度にわたる教育活動計画を継続していくうえでは動機付けと目的意識性が必要となる。幸い、教育システムの見直しに踏み出した時期が、平成13~16年度科学研究費基盤Aの交付を受けた時期と重なり、大容量の画像情報の収集・保存に必要なメディア・リテラシーの向上に教員の意識を集中することができた。教材開発の根底となる視覚素材の収集には講座構成員が協同して携わっており、これらの資料のデジタル化と編纂作業については主に2名の教職員が担当している。1名は画像ファイルの整備とコンテンツ作り(病理組織画像のCD-ROM化やAdobe Illustratorによる教科書図版の作図, Q&A形式の問題作成などを担当), もう1名が画像資料のWeb化とインターネット接続・管理を分担するかたちで運営に携わっている。教員の学習活動として、画像情報のデータベース構築やWeb化に必要な講義・演習の受講を始め、これまでにサーバ管理とネットワーク構築に向けてMicrosoft Certified ProfessionalやCisco Certified Network Associateなどの資格を取得してきた。

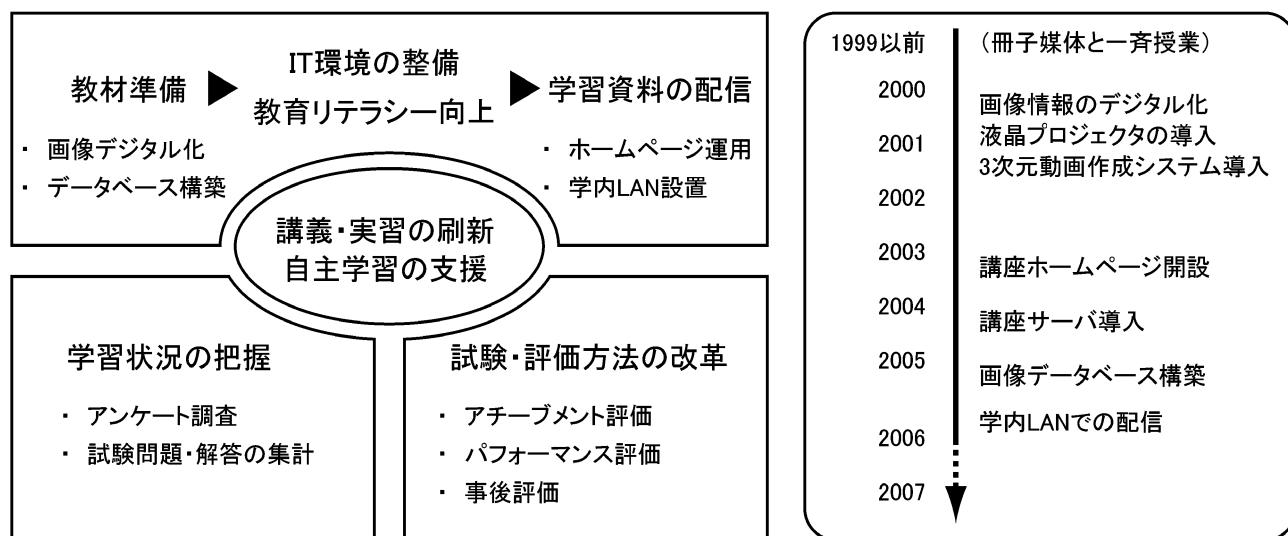


図1 病理学教科カリキュラムの刷新と学習支援システムの構築に向けた年次計画と進捗状況

2.2 Web教材の配信ネットワークの構築

2002年度より日本歯科大学病理学講座ホームページの開設を準備し、2003年4月から教科シラバスとリンクした講義・実習に使用したPowerPointスライドの掲載を始めた。さらに、Q & A形式の病理組織診断学のWeb教材や病理学実習に使用する組織標本の説明教材を開発し、学生は課程外学習においてもカラー組織像に随時アクセスできる環境を整えてきた。これらのWeb教材をインターネット上で運用するなかで、画像コンテンツの増加にともないデータ容量も大きくなり、ユーザ（学習者）側ではコンピュータ・ネットワーク環境に依存して、アクセスに長時間を要する不便さやアクセス不能の事例も生じてきた。そのため、2004年度においては、それまでに開発したWeb教材を統括管理して、学内LANで配信するための講座サーバを設置し、教材配信ネットワークを新たに構築した（図2）。このネットワーク構築では、サーバ設置については大学機関の援助を受けており、ソフト面ではオープンソースで入手できるApache、MySQLとPHPを選択した。同時に、サーバサイドスクリプト言語（PHP）とMySQLを使用した画像データベースでは、OS環境やブラウザの種類に関わらず使用できるマルチプラットフォーム化を実現した。

2006年10月時点における病理学講座ネットワークの概要として、インターネットに接続した講座ホームページとは別途に学内LANと講座内LANの2系統を設置している。学内LANにおいては、学内公開用Webサーバを設置して学生向けの学習教材については学内端末から自由にアクセスできる。講座内LANでは、Web教



図2 講座サーバによるWeb教材の配信とPowerPointを用いた病理学講義

材の編集作業やバックアップを目的とした専用ファイルサーバを設置し、大学内LANから独立した講座内端末間でのネットワークとして運用している。

2.3 病理診断学で用いているWeb教材

これまでに病理学講座で開発してきたWeb教材は、3次元画像を含む画像データベースの閲覧・検索型、シラバス内容の解説・補完型、問題解答形式による学習到達度評価型に大別できる（表1）。

画像検索システムには現在、3500件を超える病理組織画像レコードを登録しており、学習者は疾患名あるいは病理所見（キーワード）から画像検索できる（図3）。データベース登録の病理組織画像については、約7MBのTIFF原画をJPEG画像（100KB前後）に圧縮しており、モニタ画面での観察・診断に必要な解像度を保ったうえで、多数枚の画像を一度に検索・閲覧が可能である。学習者が検索項目を入力し、検索ボタンを押すと、該当するサムネイルが20件ずつ画面表示される。サムネイルをクリックすることにより、サムネイルの拡大画像と詳細情報（病名と5つの主な病理所見）が個別に表示される。立体画像データベースにおいては、動画作成の標準仕様として、画像解像度を512×512ピクセルに保ち、十分な視覚効果を得るためにフレーム数を144、フレーム速度を10フレーム/秒に設定している。この設定条件で作成されるAVI形式の動画ファイルサイズは100MB

表1 ネットワーク配信しているWeb教材

教材分類	掲載資料	Web言語・仕様
閲覧・検索	画像レコード 3次元動画資料	MySQL・PHP VXL
シラバス解説	実習標本の画像集 スライド・講義録	Flash
到達度評価	多肢選択問題集 鑑別診断問題集	JavaScript Flash

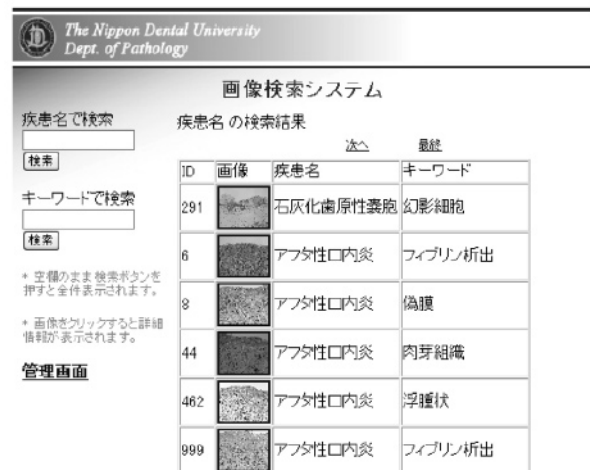


図3 キーワード検索で表示される画像閲覧画面

を超えるが、データベース化に際しては、動画圧縮ソフト (TMPGEnc) によりファイルサイズをMPEG2形式で3MB前後までに圧縮変換している。

シラバス内容の解説・補完型の学習資料としては、2004年度までシラバスに沿った学習目標・行動目標・講義日程・担当者の一般情報に加えて、各講義・実習ユニットでの主な課題についての参照付図 (写真, イラスト) と概要説明文, プリントフォーマットで編集した「講義ノート」を自由に閲覧できるように配信した。2005年度以降では、画面編集にはFlash Player (Macromedia) を使用して, アニメーションを附加した「イラスト図版」, 病理組織像の「グラフィックス解説」(図4), 「実習課題の図解」(図5) を配信している。

学習到達度評価型の「問題集」としては、歯科医師国家試験問題やCBT問題を想定した多肢選択形式での練習問題 (病理組織画像を含む診断問題と画像を含まない設問) と4枚1組の組織画像のうちから診断名の異なる画像を選び出す鑑別診断問題を準備している。多肢選択形式の「問題集」はJavaScriptを使用して編集しており, 設問・選択肢・解答が記述されたテキストファイルと問題のランダム抽出を実行するプログラムで構成されている。学習者がアクセスすると、プール問題の中からラン

ダムに10問題がモニタ画面に呼び出され、解答後に正解数、選択した答えと正答がモニタ上に表示される (図6)。鑑別診断問題集はFlashを用いて編集しており、選択形式の解答画面とともに、学習者自身が用語や病名の正確な知識を習得していることを確認する目的で記入方式の解答画面も採用している (図7)。記入内容の正誤判定では、日本語 (漢字・ひらがな入力可)・英語入力 (最初が小文字でも大文字でも可) のいずれにも対応できるようにプログラムしている。解説画面においては、それぞれの組織画像の病理所見と鑑別点を説明している。

2.4 Web教材の開発コンセプト

Webサーバを用いた教材編集コンセプトとしては、講義中に示したスライドを自由に閲覧できて、画像資料に随時アクセスできる環境を整えることと、文脈のなかで病理組織像の理解を深めることを目標としている。例えば、Q&A形式に基づくWeb教材を開発するうえでは、インターネットへの模擬試験問題の掲載を目的とするのではなく、質の高い視覚資料 (コンテンツ) を提供し、文脈のなかで「考え推理する」, 「知識を試す」, 「診断名

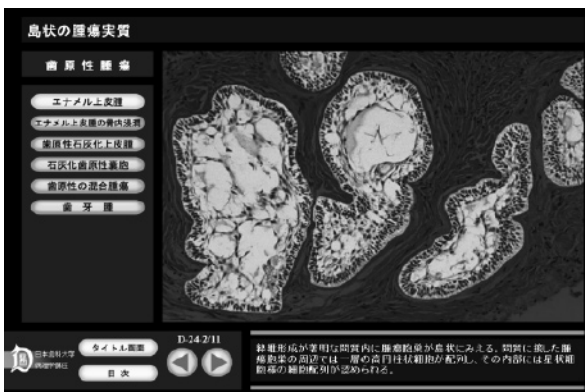


図4 グラフィックス解説画面



図6 多肢選択形式の画像診断画面



図5 病理学実習課題の図解画面

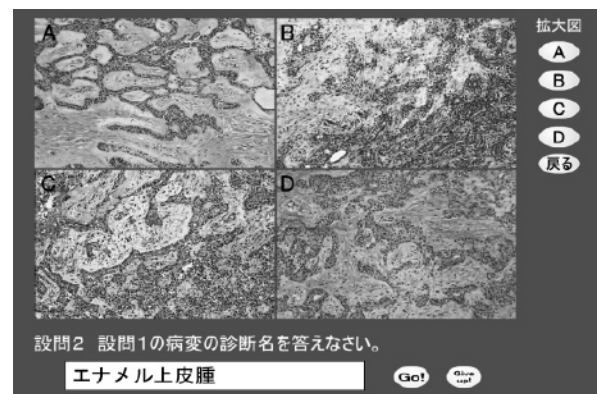


図7 記入方式による鑑別診断問題画面

を入力する」学習作業を重視している。そのため、モニタ画面上でも診断用の教材として十分な解像度が得られることを重視して、画像編集においては通常のWeb掲載画像より大きなファイルサイズ（約100Kバイト／画像）を選択している。自己学習の便宜を図るうえでは、マウス操作による設問選択や画面選択の自由度を高める、自分の理解度に応じて解答形式を選ぶことができる、判定結果をリアルタイムで知る、何度も繰り返すことができる、一度設問に入った後にも後戻り・解説欄へのジャンプ・中断を選択できる論理回路を設けるなどの工夫を施している。

学習教材として立体画像の活用範囲は広いが、学習効果を高めるうえでは単に外形を復元するにとどまらず、内部構造を直視できる工夫が必要となる。例えば、 μ CT法により構築したヒトの歯の立体画像（図8）では、3つの構成要素（エナメル質、象牙質、歯髄）を擬似カラーで分画したうえで、動画表示においては任意の方位からの透視・回転などの視覚効果を与えている。さらに、立体画像を講義・実習で用いる際には、歯科臨床を経験していない学部学生が実物感や臨場感を受容しやすいように、素材となる組織や病変の肉眼像やX線写真と対比させている。2006年4月より3次元動画ファイルのWeb配信にはXVL形式（XVL Studio Basic, Lattice Technology Co. Tokyo）を採用して、観察者がマウス操作によりブラウザ上で立体像を自由に回転・拡大・移動できるようにしている。歯の構成要素を分画した3Dデータサイズは1.5GBに相当するが、変換後のファイルサイズは組織構造の細部を保った状態で2MB以下にまで圧縮できる。実際にWeb上で閲覧した学習者からは「平面画像と比較して、実際の形態がイメージしやすい」という感想が共通しており、歯の治療経験のある学生や研修生からは「歯髄腔が狭く複雑に分岐している状態がよく分かり、治療の難しさを実感できた」というコメントが寄せられている。

Web教材の開発に際しては、学習者が利用しやすいことに加えて、作成に携わる教員にとっても使い勝手のよ

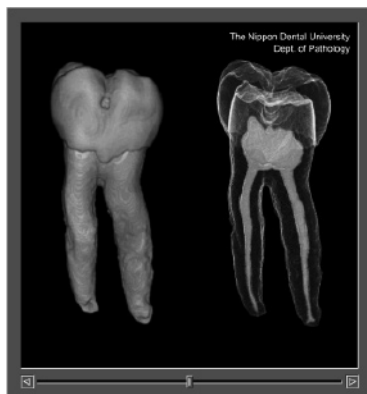


図8 モニタ上で回転操作が可能な歯の立体画像

いことを目指してきた。Webデータベースシステムを媒体として学習効果を高めていくうえでは、学習者の利用状況や理解度に応じてコンテンツの変更を継続することが不可欠であるが、教員個人にとっては負担も大きくなる。われわれはWeb教材の開発を企画した当初から、教員相互のチームワークによる作業分担が可能となるように教員間での情報リテラシーとWeb教材の運用経験の共有化を図ってきた。この方針に基づき、講座ホームページの開設までに約半年間の準備期間を要したが、自作によるシステム構築を選び、教材のプログラミングにおいては病理学教科の実情にあったコンテンツの可塑性と編集機能の利便性を追求してきた。現在の画像閲覧データベースへのレコードの追加・変更・削除については、教員誰もがWebブラウザ上で容易に画像・キーワードの編集・更新できる管理画面を設定している。ランダム出題形式のQ&A教材では、多数の設問を単一のファイルに組み込んで、設問の配列順序の変更や画像の差し替えなどの作業工程の簡素化も図っている。

3. 教科カリキュラムへのIT導入にともなう学習効果

コンピュータ支援教育では、文字情報とともに音声や映像を利用できる利便性により学習効率の向上が期待されている。同時に、教育へのIT導入にともない学習者は利便性に寄りかかり、「データの過剰による情報の途絶」や提示された情報を「主体的に記憶・理解しない弊害」をともなうことも懸念されている。2005年5月に社団法人私立大学情報教育協会（2005）が公表した「平成16年度私立大学教員の授業改善白書」によれば、教授法の改善への努力の一環として半数の教員が授業でIT機器を使用しており、授業でのIT活用による到達目標として、資料提示・情報検索→シラバス掲載・課題提示→eラーニング・理解度把握・コミュニケーション促進の方向性が提示されている。同時に、大学生の「基礎学力が不足」や「学習意欲を高める工夫が難しい」と感じる教員が増えている実情も示されている。病理学教科プログラムへのIT導入とWeb教材の活用を促すうえでは、学習者のIT環境とコンピュータ・リテラシーによる「デジタル格差」が危惧された。病理学講座では2004年度に講座ホームページを開設し、Webサイトでのシラバスと関連教材の掲載を始めたが、この時期の調査結果（佐藤・柳下・添野ほか，2004）では、PCを個人保有する学生の多くは「コンピュータ利用に自信あり→Web教材の利用」を積極的に受け入れていたが、他方、「PCアクセスなし→メディア利用が不自由→Web教材は不公平」を訴える学生も20%前後に達していた。そのため、Web教材のLAN配信を始めた時期から学生間でのデジタル格差の解消を克服すべき重点課題として捉えて、学習者のIT環境とコンピュータ・リテラシー、Web教材

の活用状況、学習効果の相互関連に注目してきた。

3.1 歯学部学生におけるIT環境とコンピュータ・リテラシー

歯学部学生（卒業を控えた6年生と病理学教科の履修を始める2年生）を対象とした最近4年間のPC保有状況についての調査結果（図9）では、コンピュータを個人保有している学生は回答者の55～67%（すべての回答を統合すると、個人保有率は603名/1041名で58%）に相当し、家族との共有を含めて自分の居住空間でPCにアクセスできると答えた学生の割合は80～90%に達していた。注目される傾向として、6年生と2年生のいずれにおいても、調査年度とともにPC個人保有率が高まっており、大学外の居住空間でPCにアクセスできないと回答した学生の割合は逡減してきている。

日本歯科大学におけるIT環境としては、国および関連機関からのIT教育推進予算の補助を受けてWindows XP搭載のPC150台とサーバシステムを備えたITセンター施設が開設されており、学習者はInternet Explorer, Microsoft Word, Excel, PowerPointなどの基本ソフト・ブラウザを使用できる状況にある。2005年度より歯学部入学生を対象とした「情報科学」の履修内容も刷新され、学習到達目標として情報検索能力、実験データの整理と統計処理、画像ファイルの扱い、基礎的なイラスト描画の経験が掲げられている。講義ユニットとして、情報活用教育におけるモラルとセキュリティ、電子メールの使用、インターネットによる情報収集、情報整理、画像処理、デジタルカメラやスキャナーの使用法、描画法、診療試料のまとめ方、プレゼンテーションの実施などで構成されている。このハード面の充実とコンピュータ・リテラシーの向上を踏まえて、歯学部教科プログラムへのIT導入も進み、解剖学・病理学などの基礎系教科や病院実習の症例報告体験学習などでは、学習者による情報検索やPowerPointを利用したプレゼン形式の授業がシラバスに組み込まれるようになってい

る。

3.2 Web教材の活用状況

現在、学内公開用Webサーバでは個人別認証システムを導入していないが、アクセスログ解析によりWeb教材へのアクセス状況を追跡している（江成・佐藤・柳下ほか、2004）。学内LANによるWeb教材の利用頻度は当初のわれわれの予想を越えており、昼休み1時間と放課後2時間に利用ピークが現れており、インターネットに公開している「画像診断問題」にも1日当たり数十件のアクセス数がある。これまでのアクセス解析では、全体として画像閲覧データファイルの利用度は低く、学生にとってテスト練習を好む趨勢が現れている。特に、国家試験準備を進める6年生と共用試験CBTを受験する4年生では、学習到達度評価型の「問題集」に関心が集中しており、定期的にアクセスする学生が多い。病理学講義の履修が始まる2年生では、シラバス解説情報が直接に学習活動と関連しているが、「予習・復習」を実践する学生の割合は低く、Web教材の活用も限定されている。別途に実施した「予習・復習の習慣」についての調査結果（東理・佐藤・柳下ほか、2005）では、「他にやりたいことがあるのでやっていない」が6割近くを占めており、「必要ない」と答える学生も10%近くに達していた。図10では、病理学教科を履修した6年生、4年生、2年生を対象としたWeb教材の有用性に関する質問票への回答結果を比較している。「有用」と積極的に評価する学生の割合は低学年ほど低くなっており、Web教材の配信のみでは「利用する」意欲に直結しないことが示唆された。

3.3 6年生の病理診断力の学習到達度

歯学部教育の質の評価においては、国家試験合格率が数値目標として採りあげられることが多い。歯科医師国家試験やCBTに限らず、歯学部での進級判定に向けた総括的評価では多肢選択形式の客観試験成績が判定資料

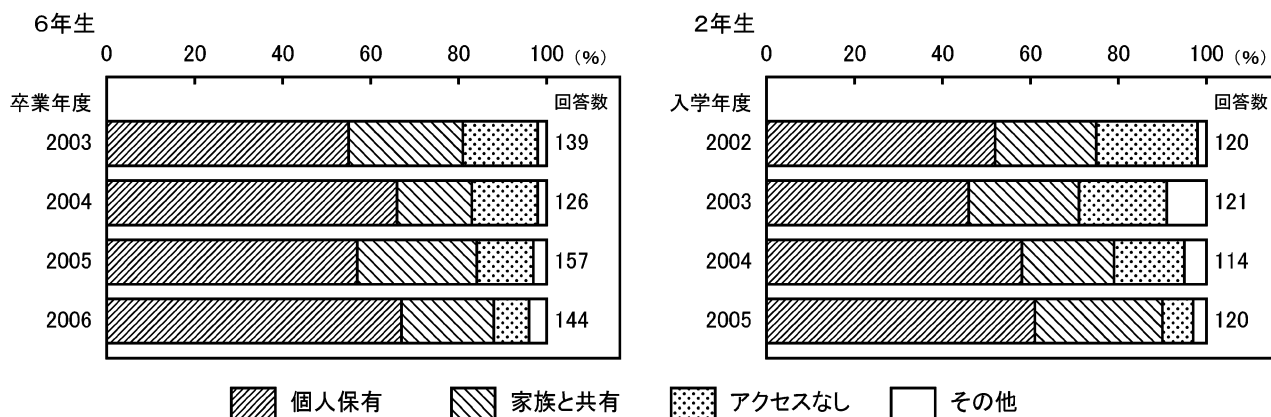


図9 歯学部学生における学外・居住空間でのコンピュータ・アクセス状況

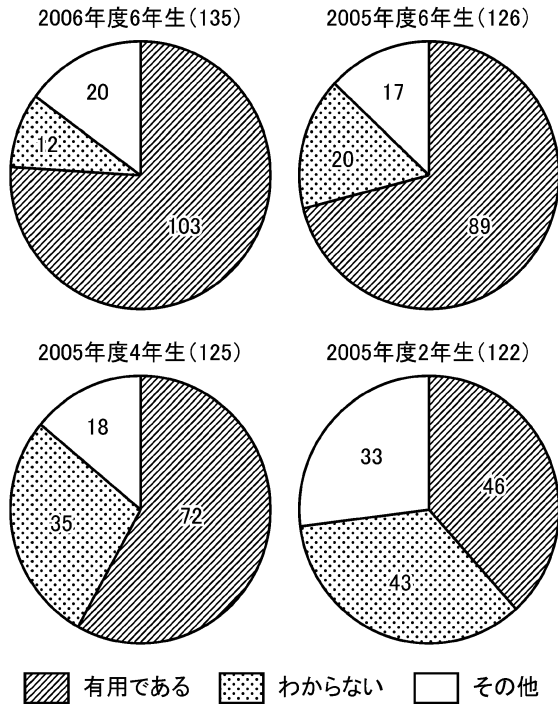


図10 学習者によるWeb教材の有用性に関する評価：()内の数値は回答総数、円グラフに挿入した数値は回答数を示す。「その他」としては「無回答」と「利用していない」を含む。

表2 病理診断テストの平均点 (標準偏差)

年度	履修開始時	履修終了時
2003	40(±18)	61(±12)
2004	43(±15)	73(±17)
2005	43(±14)	75(±15)
2006	40(±19)	78(±13)

として採用されている。多肢選択・マークシート方式の試験形式では、受験者は短時間に効率的に正答肢を選び出していく能力が求められる。

病理診断学の教科内容の刷新による学習効果を検証するうえで、歯科医師国家試験の準備を進める6年生を対象にして、画像診断テストを実施して経年的に正答率を追跡している(表2)。このテスト内容としては、病理組織像のカラースライド20題を用いて5択形式で診断名を判定する。年度間での異なる学生母集団における学習到達度を比較するために、同じ画像問題資料を使用しており、同じ年度内での診断力の向上度を測るために、履修開始時と履修終了時の2度にわたり事前予告なしに同一テストを実施している。いずれの年度においても、履修開始時の診断正答率は学生母集団の違いに関わらず近似しており、履修終了時で正答率は有意に(*t*検定, $P < 0.01$)向上していることが確かめられた。特に、画像診断向けのWeb教材の配信を始めた2004年度以降では、履修終了時の正答率は70%を超える水準に達している。

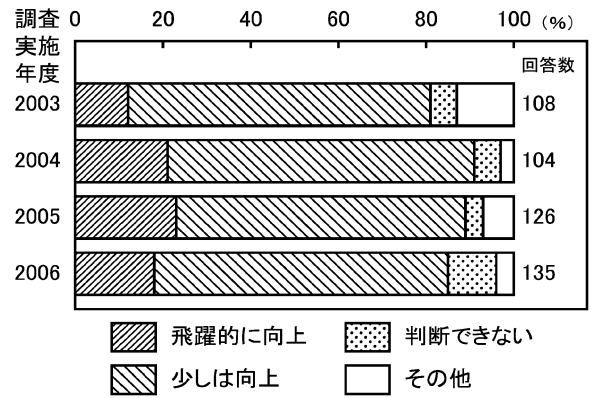


図11 6年生による「病理学の知識と組織診断力」の自己評価

また、活用した学生と未活用の学生との間にテスト成績で10点以上の差が認められており、病理組織画像に接する機会が増すことは診断正答率の向上に直結すると考えている。

3.4 6年生にみられる学習効果の自己評価

学習到達度の評価として、診断テスト成績とともに病理診断力についての学生の自己評価にも注目している。最近4年間で6年生向けの病理学教科の履修時に実施した質問紙調査では、病理診断力が「飛躍的に向上」と「少しは向上」を合わせて80%以上の学生が学習効果を自覚していた(図11)。診断テストの成績水準とも対応して、2003年度6年生では「飛躍的に向上」を自覚する学生も少なく、「依然として理解できない」と訴える学生(ヒストグラムでは「その他」に含めている)も多く残っていた。2004年度以降では、診断テスト成績の向上とともに「理解できない」と感じる学生の割合も縮小してきている。国家試験に合格した卒業生からも、「病理像が理解できれば確定診断できる」、「病理問題は完璧」、「6年になったばかりの頃は本当に不得意科目だったが、この1年で確実に得意科目になった」、「毎日、少しずつモニタで画像を見るようにしていたら、だんだんいろいろな物が見えてくるようになった」などのコメントが寄せられており、病理組織画像をWeb教材として配信した効果がうかがえる。

3.5 学力格差と適性処遇

多様な適性(学習者)と処遇(教授方法)のあり方を巡って論議が続けられているが、「適性処遇」の理念として、学習者の知能と学業成績との相関が低く、学習者グループの全体として学業成績が向上することが目指されている。われわれの6年生向けの教科プログラムでは、「習熟度別指導」を採り入れておらず、自主学習と一斉授業による学習効果の向上を図っている。図12では、2006年度6年生に実施した前後2回の画像診断テストを

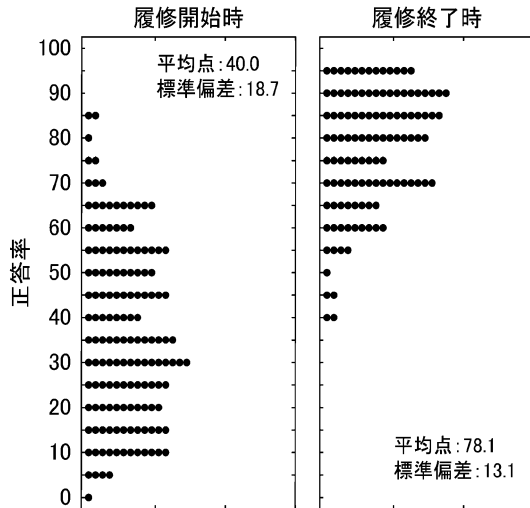


図12 2006年度6年生で実施した病理組織診断テストの正答率

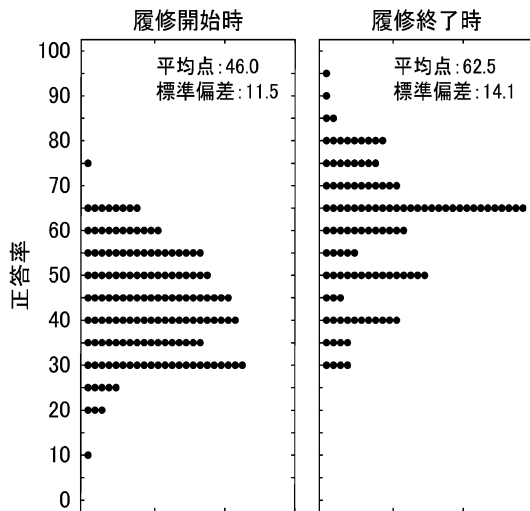


図13 2006年度6年生で実施した画像情報を含まない客観テストの正答率

正答率別にプロットしている。履修開始時では、学生集団の正答率は裾の広がった正規分布に近い分散を示していたが、履修終了時では全体として高正答率にシフトしていることが確かめられた。同様の「平均点が高く、ばらつきも小さい」成績分布については、3年生や4年生での画像診断テストにおいても再現性高く認めている。

2006年度6年生では、画像診断テストと並行して組織画像を含んでいない多肢選択形式の客観テスト問題での正答率の推移も調べている(図13)。この客観テストでのクラス平均点は履修開始時の46点から履修終了時に63点と有意($P < 0.01$)に向上していたが、正答率別での分布では上位グループと下位グループに分岐する「2極化」を思わせる徴候も残っている。この視覚教材を含まないテスト成績では、学習者の「学力」がより直截に反映するとも考えられるが、Web教材編集においても文

脈に基づいて知識の体系化を促す工夫を必要としていることが痛感される。

3.6 学習の動機付けと教科プログラム

国家試験準備を進める6年生は動機付けられた学習者(motivative learner)であり、上記の6年生による「自己評価」や「テスト成績」の追跡調査からも、自学自習に適したWeb教材は学習効率を高めるうえで有効であったと総括できる。ただし、低学年においてはWeb教材の有効活用が一部の学習者に限られている現状も浮かび上がっており、一斉授業と自学自習を結びつける学習の動機付けに有効な方策が求められている。病理実習を履修する3年生に向けては、顕微鏡観察する組織標本から撮影した組織画像と解説をLAN配信しており、「実習時間枠で課題が終わらない」学生に実習課題の予習・復習を促している。病理学実習を履修した2005年度3年生(128名が回答)を対象として、「役立つ教材・学習内容」について、特に有用(2点)、中等度(1点)、評価できない(0点)の3段階のスコアリングを求めた。この調査結果では、Web教材とともに顕微鏡観察を主体とする身体的な学習行動が効果的とする意見が多く、受動的に参加する一斉講義については評価が低く現れていた(図14)。この調査内容を踏まえて、2005年度からは病理学実習ユニットに「学生によるPowerPointを用いた発表会」を採り入れている。この学習プログラムでは、学生8-9名で構成する学習グループに病理診断課題を提起し、自習向けに活字製本・Web掲載・CD-ROMなどで提供している病理組織画像を参照して、課題を分担して調べ、プレゼンテーションを準備させる。この準備期間では、クラス構成人数の9割に達する学生が「学内LAN・教科書を参照し、図書館でよく調べた」と総括しており、教

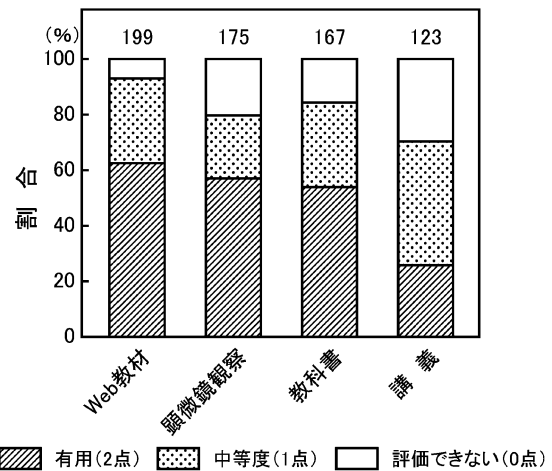


図14 病理診断学の履修に役立った教材・カリキュラムの学生評価：ヒストグラムは該当する学生数の割合、数値はスコアリングの合計値(スコア×回答数)を示す。

材のWeb化は学習意欲を高めるうえでの即時的な特効薬ではないが、学習者が直面する課題に適応したコンテンツは自学自習の動機付けに働き、適切なコンテキストは学習効果を高めるのに寄与できると考えている。

4. まとめにかえて

大学教育IT化をめぐる状況として、e-Japan戦略II（日本政府，2003）では「2005年度までにITを利用した遠隔教育を実施する大学学部・研究科を2001年度の3倍を目指す」方針が提起され、国の政策として「IT政策パッケージ2005」（日本政府，2005）では「学校教育の情報化の推進」が重点施策として掲げられている。NIMEglad（Gateway to learning for Ability Development；2006年11月時点）のWebサイトでは、e-learningコースとして医学分野44件を含めて5624件が登録されているが、歯学分野では登録情報が欠落しているのが実情である。このように歯学教育の情報化とIT活用は必ずしも進んでいるとは言えない状況にあるが、歯学部の基礎・臨床系教科では文字・静止画にとどまらず、音声、動画映像、コンピュータ・グラフィックスを採り入れた教育・診断・医療シミュレーションに向けた多彩な教材が開発されている。病理学講座では講座ホームページの開設とWeb教材の開発を企画した当初から、情報発信者となる教員のメディア・リテラシーの向上とWeb教材の運用経験の蓄積を目標としており、現在、これらの経験を基盤として、eラーニング・システムの構築を準備している。同時に、歯学教育においては職人的な技能を体得する側面も強く、実習室や診療室で専門的知識と技能に精通した指導者の所作を模倣することが不可欠となっている。さらに、学識に裏付けられた医療人としての心構えと資質を養ううえでは、教員と学生との接面教育の場は学習活動の中心環をなすものと考えている。学生たちが身体的に参画する講義空間と時空間の制約なしにアクセスできる学習環境を統合して、現実に立脚して経験と思考を共有する教育実践を目指したいと考えている。

参考文献

江成里香・佐藤かおり・柳下寿郎・荒井千明・添野雄一・東理頼亮・島津徳人・田谷雄二・青葉孝昭（2004）. 平成15年度病理学教科課程でのWeb教材の使用経験と学部学生による利用状況の分析，日歯教誌，Vol. 20，pp.103-110.
東理頼亮・佐藤かおり・柳下寿郎・荒井千明・江成里香・添

野雄一・島津徳人・田谷雄二・青葉孝昭（2005）. 臨床実習前の歯学部学生にみられる学習習慣と達成目標，日歯教誌，Vol. 21，pp.189-195.

日本政府（2003），“e-Japan戦略II”，首相官邸ホームページ<<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/030702ejapan.pdf>>（2003年7月2日）

日本政府（2005），“IT政策パッケージ2005”，首相官邸ホームページ<<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/050224/pac.pdf>>（2005年2月24日）

日本歯科大学病理学講座ホームページ<<http://www.ndu.ac.jp/~pathhome/>>

NIMEglad（Gateway to learning for Ability Development）ホームページ<<http://nime-glad.nime.ac.jp/index.php>>（2006年11月時点）

佐藤かおり・柳下寿郎・添野雄一・東理頼亮・青葉孝昭（2004）. 歯学部学生にみられるデジタル・デバイド（デジタル格差）：Web教材への期待度と利用状況に関する調査，日歯教誌，Vol. 19，pp.360-366.

社団法人私立大学情報教育協会（2005），“平成16年度私立大学教員の授業改善白書”，社団法人私立大学情報教育協会ホームページ<<http://www.juce.jp/hakusho2004/>>（2005年6月23日）

島津徳人・佐藤かおり・江成里香・柳下寿郎・東理頼亮・田谷雄二・添野雄一・青葉孝昭（2006）. 日本歯科大学病理学教科での3次元動画教材に関するアンケート調査と使用経験，日歯教誌，Vol. 21，pp.78-82.



あおば たかあき
青葉 孝昭

1973年大阪大学歯学部を卒業，歯科医師免許を取得，1978年 歯学博士。1973-1985年大阪大学歯学部口腔病理学助手および講師，1985-1993年Forsyth Dental Center（米国ボストン）主任研究員，1994年4月より日本歯科大学病理学講座主任教授。教育関連の著書として、「未来の歯科医師をめざして，医学情報社，2006年」など。



さとう
佐藤 かおり

1992年日本歯科大学歯学部を卒業，歯科医師免許を取得。1996年日本歯科大学大学院卒業，歯学博士。1996-2001年日本歯科大学歯学部病理学講座助手，2001年4月より同講師。メディア教材の開発を目指している。



かんり よりあき
東理 頼亮

1998年日本歯科大学を卒業，2002年日本歯科大学大学院卒業，歯学博士。2002年より日本歯科大学歯学部病理学講座助手。μCT立体画像の教材化と学部教育を担当している。

Introduction of web-mediated database for dental students' self-learning of histopathology and evaluation of learners' motivation and achievements

Takaaki Aoba · Kaori Sato · Yoriaki Kanri

In order to promote motivation and self-learning of learners in classes and laboratory courses of the Pathology program, we developed a Web-mediated database that has installed over 3500 digital images of macro- and microscopic figures with reference information. Our experience proved improvement of the students' diagnostic skills with the help of Web-based visual learning tools. It is also pertinent that students are becoming to be comfortable in their use of Web-mediated self-learning resources in accordance with the improvement of their computer literacy. In response to being asked what was of most value in promoting their learning motivation, the majority of the students gave high scores to both the laboratory practice using light microscopy and the use of media-based learning tools. It is certainly an urgent task to establish a new curriculum with a combination of didactic lecture-based learning, laboratory practice, and Web-based self-learning resources.

Keywords

Web-database, LAN delivery of learning materials, self-learning program, histopathologic diagnosis, undergraduate dental education