

バーチャルスライド導入による病理学実習 カリキュラムの刷新と学習効果

Histopathology Curriculum Reform with Virtual Microscopy and Web-mediated Learning Resources and Assessment of Long-term Learning Outcome

佐藤かおり 島津徳人 添野雄一 藤田和也 田谷雄二 青葉孝昭
日本歯科大学生命歯学部病理学講座

Abstract: A new educational strategy to develop higher competency in pathology education by use of virtual microscopy was implemented. An access to virtual microscope data through the intra-institutional LAN network enabled learners to examine histopathological specimens freely and to collaborate easily. To promote self- and group-learning of learners, we also provided Web-mediated learning resources that compile multiple user-oriented menus with sufficient functional linkages. Our teaching experience proved that the combination of virtual microscopy and collaborative learning program helped to facilitate students' performance of histopathological diagnosis as indicated by an improving trend in the term-examination scores at the end of 3rd grade. Notably the 6th-grade students also showed high average test scores, supporting the sustainability of learning outcome. The results of the questionnaire confirmed learners' positive attitude and appreciation for the introduction of virtual microscopy and their learning experience.

Keywords: histopathology curriculum, virtual microscopy, self-learning resources

1. はじめに

現行の歯学教育モデル・コア・カリキュラムでは、「実験、実習の成果を文章または図表に表すことができ、また、文書と口頭で発表できる」ことが到達目標に掲げられている。従来病理学実習では、組織標本を顕微鏡で観察し、観察所見を色鉛筆でスケッチし説明を加えたレポート作製が重視されてきた。この実習形式では、学習者個人が顕微鏡視野下の所見を丹念にスケッチするなかで、講義・自主学習を通して学んできた病態と病変の成り立ちについての理解が深まると考えられてきたことによる。その一方で、学習者が組織標本と顕微鏡にアクセスできる実習時間枠は限られていることから、多数の実習課題について時間をかけて検鏡・スケッチすることが

難しく、検鏡するよりも図説などを参照した「スケッチのスケッチ」で済ませる弊害も目立ってきた。

近年、組織標本全体を高画質でデジタル記録できるバーチャルスライド（VS）が開発されたことにより、貴重な病理組織画像の永久保存が可能となっている。我々は2007年度より病理学教科にVS画像を導入し、学習目標を「病変を観察・整理する」から「病変を診断・報告する」に改訂するなかで、実習教材を組織標本からVS画像に転換するとともに、能動的学習に向けた学習支援システムの構築を続けてきた。今回は2007～2010年度における病理学カリキュラムの刷新に向けた取り組みと学習成果および課題について報告する。

2. ICTによる学習支援システム

図1では、2000年から現在に至る病理学教科カリキュラムの刷新と学習支援システムの

Kaori Sato*, Yoshihito Shimazu, Yuuichi Soeno,
Kazuya Fujita, Yuji Taya and Takaaki Aoba
The Nippon Dental University
*E-mail: patho-aoba@tky.ndu.ac.jp

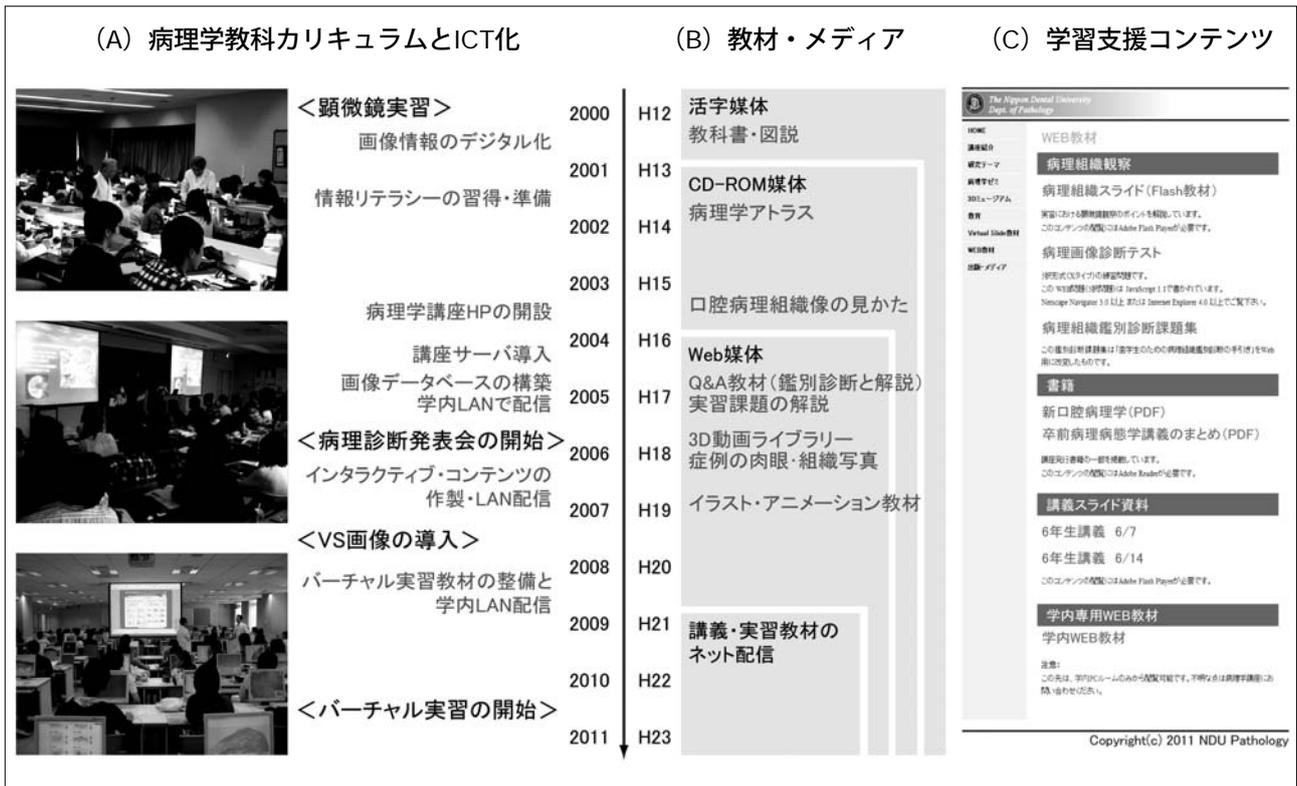


図1 病理学教科カリキュラムの刷新と学習支援システムの構築に向けた年次計画と進捗状況

構築に向けた年次計画と進捗状況をまとめている。2006年度までの学習環境の整備を目指した取り組みについては、先に全国大学IT活用教育方法研究発表会で報告した¹⁴⁾。2007年度からは、VS機能を活用した病理学実習カリキュラムの刷新と自主学習プログラムの構築を目指してきた。2007～2009年においては、VS装置(NanoZoomer, 浜松ホトニクス)を使用して300症例を超える病理組織画像のVS化(JPEG形式で0.3～3GBに圧縮)とLAN配信を達成するとともに、学習者が実習課題の解説などのWeb教材(図1C)に外部アクセス¹²⁾できる環境を整えた。2007年度までの実習カリキュラムでは、協調学習プログラムとして複数の顕微鏡画像を診断課題とした「診断発表会」¹³⁾を組み込んできたが、2008年度からはVS教材を診断課題とした「診断発表会」に切り替えるとともに、学習行動目標も「課題画像を鑑別診断する」から「診断根拠となる組織所見を探し出す」に改訂している。以上のVS教材の準備と学習環境が整うな

かで、2010年度からコンピュータ端末での病理学実習(VS実習)を開始した。なお、現行のVS教材の管理・配信システムは病理学講座の教員により自己開発してきたが、2007～2010年を通して大きなアクセス障害に見舞われることなく稼動している。

3. バーチャルスライド実習と学習到達目標

VS実習を開始するにあたり、実習室からコンピュータ施設へ学習の場を移すことにとどまらず、VS機能を活用して実習内容の充実を図るとともに、「病変を診断・報告する」学習到達目標に向けて実習形式を刷新した。

(1) いろいろな病変を観察する

これまでの顕微鏡観察による実習では、1回の実習ユニット(3時間枠)で4枚前後の組織標本の検鏡とスケッチが限度であり、学習者が実習期間を通して検鏡できる病変数は50前後にとどまっていた。2010年度のVS実

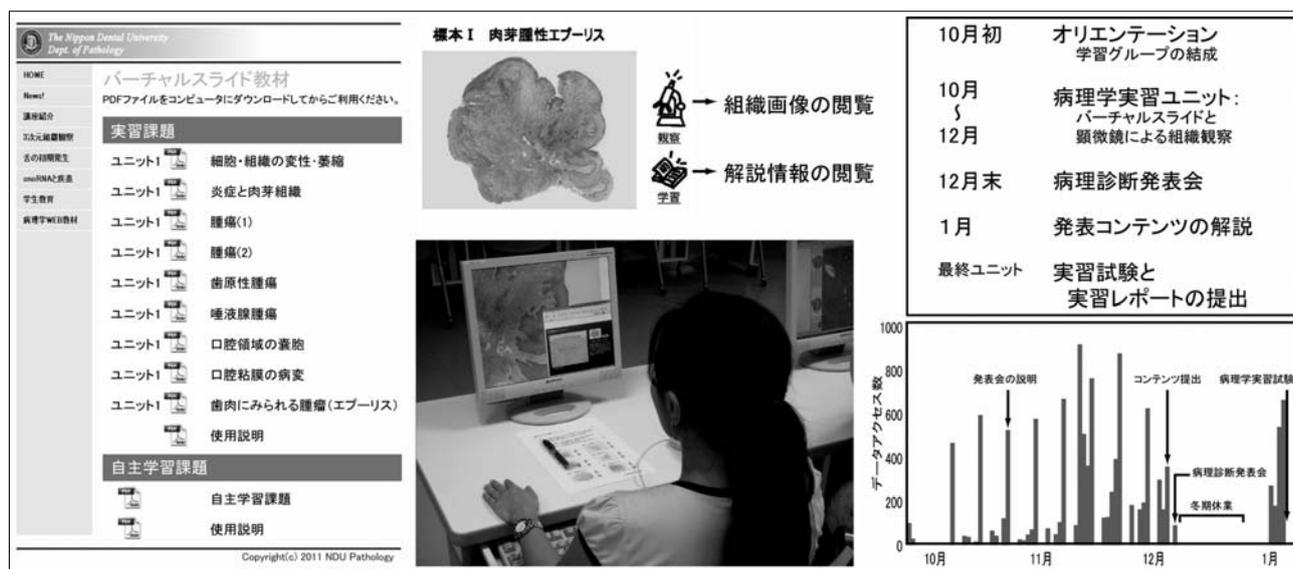


図2 2010年度の病理学実習カリキュラムとVS教材へのアクセス状況

習では、実習課題として88病変、「診断発表会」に向けて30病変のVS教材をLAN配信しており、学習者は実習時間枠に制約されることなく、コンピュータ端末で「顕微鏡観察」できる。VS教材の活用状況については、アクセスログ解析により把握するとともに、実習レポートと「診断発表会」での発表コンテンツから、履修者の大多数はすべてのVS教材から組織所見を整理していることが確認できている。

(2) 組織所見を討議して理解する

顕微鏡観察による実習では、学習者と教員が交互に顕微鏡視野を確認しながら質疑応答していくため、多数の学習者からの質問には十分に答えきれない問題を抱えていた。VS実習においては、学習者は疑問とする組織所見をモニター画面に表示しやすくなり、教員の側では質問対象の組織所見を的確に捉えたいうえで説明することが容易となっている。さらに、モニター画面上で同時に複数の組織所見を比較することにより、質問者の理解を促すことも可能となっている。実際の実習風景として、複数の学習者と教員がモニター画面を囲んで討議する状況を多く見られるようにな

り、ICTを媒体（メディア）とした対話型教育の萌芽を経験している。

(3) 画像編集して報告する

VS実習では、学習者自身がモニター画面上の組織画像を記録・編集できる（図2）。このVS機能を活かして、実習レポートも「病変を色鉛筆でスケッチ」から「Word/PowerPointで画像編集」に変更し、実習試験の形式もPC端末での病理診断と画像編集による答案作成に改訂した。図3では、スケッチと画像編集による試験答案例を示している。学習者の理解度を個性的なイラストに基づき評価するのは想像以上に難しいが、画像編集された解答では病理診断に必須な組織変化が捉えられているか、画像と説明とが一致しているか、を判定しやすくなる。

(4) 履修者による実習形式の評価

VS実習履修後の質問紙調査（履修者128名）では、「ネット接続教材」が学習に役立ったという回答が最も多く、VS教材を用いた実習と講義も高い評価を受けていた（表1）。2010年度の実習ユニットでは、病院施設では顕微鏡による病理診断が継続されていること

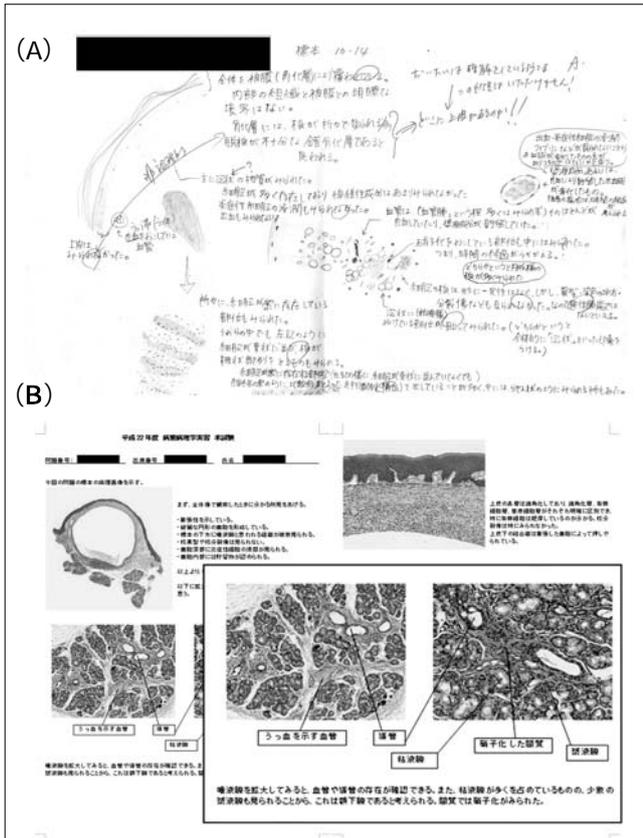


図3 病変の「スケッチ」と「Word形式画像編集」による実習テストの答案例

を考慮して、学習者が顕微鏡操作と組織標本の検鏡を体験できる機会を設けていた。実習形式に関する履修者からの感想としては、VS実習は「画像記録できるので便利(61名)」、「操作が簡単・利用しやすい(55名)」という回答が多く、「PC端末での実習を増やして欲しい(63名)」に対して、「顕微鏡観察を増やして欲しい」は8名にとどまっていた。この集計結果を踏まえて、2011年10月に始まった病理学実習では履修者全員がVS実習を続けおり、現在までのところ学習者からの顕微鏡観察の要望は寄せられていない。

4. 学習成果と学習状況の問題点

病理学教科の到達目標として、学習者が基本的な病理診断力を養うことに加えて、病理学への関心と学習意欲を高めることに役立つ

表1 2010年度3年生による病理診断学の履修に役立った教材・カリキュラムの評価

ネット接続教材	73
バーチャル実習	73
VS画像による解説教材	63
診断発表会	57
顕微鏡観察	39

調査票では複数項目を選択可とし、数値は回答総数(128人)の%値を示す。

ているか、自主性・能動性といった学習態度・習慣を育てることに寄与できているか、卒業・国家試験受験まで学習内容を役立つ形で保持しているか、に注目してきた。

(1) 学習内容の理解度と長期記憶

病理学教科での学習内容の理解度と長期記憶を追跡調査する目的で、2004年度から病理組織画像を用いた多肢選択形式の病理診断テストを3学年の実習履修直後と4学年、6学年において実施してきた(表2)。病理学実習履修直後に実施した病理診断テストでは、VS教材の導入前にあたる2004~2006年度¹⁾での成績(66~73ポイント)に比べて、クラス平均点は79ポイントに上昇した。また、4学年・6学年で実施した追跡調査においても、実習教科での履修内容が記憶されていることを支持する結果が得られている。

表2 病理学教科のIT化と診断テスト成績の推移

学年年度	3年生		4年生		6年生		
	履修修了	事前評価	→	履修後評価	事前評価	→	履修後評価
2010	****	****	→	****	73(14)	→	****
2009	****	62(16)	→	71(15)	71(16)	→	****
2008	79(11)	71(15)	→	79(16)	64(17)	→	76(17)
2007	79(12)	58(17)	→	68(18)	65(18)	→	77(17)

各年度のテスト成績はクラス平均点(SD)で示す。2007年以前の診断テスト成績は文献[1]に掲載した。2009年度以降の****で示した学年・クラスについては、歯科医師国家試験の出題傾向の変化を考慮して、新規の診断テストを実施している。

(2) 教科への関心と学習態度・習慣

VS教材を導入した2007年度以降の教科カリキュラムについて、「学生による授業評価」では平均スコア4.3前後(5段階の評価尺度：⑤そう思う、④どちらかといえばそう思う、

③どちらともいえない, ②あまりそう思わない, ①そう思わない)を維持しており, 別途に実施している質問紙調査においても, 「診断発表会」を含む実習教科ユニットについて「有意義」と評価する回答が例年6割を超えている. 6年生を対象とした質問紙調査でも, 3学年での実習カリキュラムや「診断発表会」の体験を評価する回答が増えてきている(表3).

表3 6年生による病理診断学の履修に役立った教材・カリキュラムの評価

年度 n	2007 122	2008 140	2009 137	2010 128
3年生の実習	17	45	43	63
病理診断発表会	-	43	39	60
実習試験の準備	11	21	18	25
講義	32	21	24	36
CBT対策	58	51	48	39
Web教材	29	22	12	14

調査票では複数項目を選択可とし, 数値は回答総数の%値を示す。

2010年度に実施したVS実習では, 履修者全員が積極的にVS教材の閲覧操作と画像編集機能を習得しており, 実習試験においては受験者全員が時間内にWord形式の答案作成を完了できている。「診断発表会」においては, すべての学習班(構成人数8名で16班)が成果発表を行い, VS課題30病変の診断正答率は75%に達していた。また, 11の学習班は診断根拠となる組織所見を的確に画像編集しており, 新たな学習目標である「所見を探し出して診断・報告する」ことも到達可能であると総括している。

(3) 学習到達度と学習意欲に残る格差

病理学教科履修後の授業評価スコアでは10%程度の回答者が②や①を選択しており, 彼らの多くは協調学習機会について「自由すぎる, 何をやってよいかわからない」と感じている。また, 6年生の診断テスト成績と国家試験合格との相関を調べた結果では, 国試合格群と不合格群との間に病理診断テスト成

績で10ポイントを超える差も認められており, 卒業時まで学習内容を可搬できない学習者が3割程度に達する状況も浮かび上がっている。

5. 今後の発展性と課題

今回の東北大震災では病院診断施設から組織標本の破損・喪失に直面した事例が多く報告されており, 診断部門と教育部門を問わず, 今後はVS画像による記録・管理が重要となると考えられる。VS教材の共通管理システムを確立することにより, 大学・学部・講座間でのVS教材の相互利用が実現可能となり, 基礎と臨床を結ぶ学部・卒後教育カリキュラムの構築にも進展しようと考えている。

今後の病理学教科の方向性として, VS教材のデータベース化を進めるなかで, ①臨床病理診断への関心を高め, 病態の理解を深めるために臨床系教科との統合カリキュラムを実現していくことと, ②病理学実習の到達目標を「所見を探し出して診断する」から「自分達で課題を見出し, 解説する」に発展していくことを目指している。特に, 「理解不十分」を訴える学習者を支援する取り組みとして, 学習者と教員との対話型の講義・実習ユニットを拡充していくことを考えている。

参考文献および関連URL

- [1] 佐藤かおり, 島津徳人, 青葉孝昭: 病理学教科における動画教材コンテンツの開発と自学自習向けのWeb配信. *IT活用教育方法研究* 10, pp.6-10, 2007.
- [2] <http://www.ndu.ac.jp/~pathhome/>
- [3] 柳下寿郎, 東理頼亮, 佐藤かおり, 青葉孝昭: 病理診断学への自主学習プログラムの導入と学習効果の検証. *日歯教誌* 23, pp.128-135, 2007.