

中で大きな意見の乖離はなかった。しかし、対物レンズ20倍よりも40倍でスキャンを行った方が核の性状が鮮明になるため、確信をもって診断回答される場合が多い。40倍のスキャンに関しては、データの処理時間、サイズともに大きくなるため、コンサルテーションを円滑に行う点を考慮して通常は20倍でスキャンしている。細胞像が問題になる場合であれば、40倍スキャンは詳しい診断回答、根拠を得る有効な手段といえる(図9)。

VSシステム機を導入する場合の初期費用に関して、スキャンのための装置とそれを操作しデータ管理を行うサーバが必要となる。これらは高額機器なため、VSの普及には低価格化が必要不可欠である。2008年、厚労省はがん対策のなかでバーチャルスライドシステムの導入の推進として機器購入の半額を援助する制度を設けており、VSの普及台数は約250台と増え、医科大学の約60%に導入された⁹⁾。これにより2008年以降VSの普及は拡大したが、コンサルテーションを目的としている機関は少なく、教育、カンファランス、学会発表といった使われ方が主流である¹⁰⁾。しかし、標本を複数人で観察できる利点は大きく、教育、研究、臨床の分野で活用できるようになれば、費用対効果がでるものと思われる。また、将来VSによる病理診断が、保険診療として認められれば、使用のニーズが高まり、VSによるコンサルテーションも増えてくるものと思われる。

一般的に、インターネットを利用したコンサルテーションは、静止画像を使用して現在も世界的に行われている^{11,12)}。しかし、静止画像と比較して拡大、縮小、画像移動が可能なVSのほうが、標本観察において有用であることはいうまでもない。さらに、このシステムは、稀有、あるいは教育的に貴重な症例を多くの病理医が供覧でき、教育的な面だけでなく診断精度の向上にもつながるといえる。利用が拡大すれば、国際的なデータベースとしての活用も期待できる。

現在、国際的にみても病理医が少ないため^{13,14)}、幾つかのコンサルテーションがインターネットを介して行われているが¹⁵⁾、今回のシステムでは依頼側にバーチャルスライド機器が必要であるものの、回答側では通常のPCがあれば利用可能である。回線に関しては、光ファイバーでネットワークが接続していれば十分に操作可能であり、通信衛星などが利用できると、全世界的にVS画像を共有したコンサルテーション、カンファランスが可能となる¹⁶⁾。

IV. 結 論

VSを利用したコンサルテーションシステムは、従来の方式と比較して発送の手間、経費が削減でき、回答時間も短縮できる。光ファイバーを利用したインターネットの環境下では、国内外問わず誰にでも送信・回答が可能であるため、病理医不足の現状を補う有効な手段といえる。この

システムを今後広く活用することで、医療に対して大きく貢献できるものと思われる。

文 献

- 1) 濃沼信夫：病理医をめぐる課題と医療制度改革の展望。病理と臨床 2005, 23:1025-1030
- 2) 病理学会報告(Personal communication)
- 3) 長谷部孝裕(Personal communication)
- 4) Halliday, B.E., Bhattacharyya, A.K., Graham, A.R. et al.: Diagnostic accuracy of an international static-imaging telepathology consultation service. Human Pathol 1997, 28:17-21
- 5) 澤井高志：バーチャルスライド特集にあたって。Med Technology 2008, 36:792-795
- 6) 鈴木健介, 石澤 伸, 江頭玲子 他：肺の病理診断バーチャルスライドと病理診断臨床・教育・研究への応用。日本胸部臨床 2008, 67:S214-S221
- 7) Jara-Lazaro, A.R., Thamboo, T.P., Teh, M. et al.: Digital pathology: exploring its applications in diagnostic surgical pathology practice. Pathology 2010, 42:512-518
- 8) Tsuchihashi, Y., Takamatsu, T., Hashimoto, Y. et al.: Use of virtual slide system for quick frozen intra-operative telepathology diagnosis in Kyoto, Japan. Diagn Pathol 2008, 3:S6
- 9) 澤井高志：バーチャルスライドへの応用。医学のあゆみ 2010, 234:288-291
- 10) 澤井高志, 東福寺幾夫, 古谷敬三 他：地域医療に貢献する医師養成のためのバーチャルスライドを利用した学習ツールの開発に関する研究。平成22年度総括・分担研究報告書, 2011, 69-72
- 11) Weinstein, R.S., Bhattacharyya, A., Yu, Y.P. et al.: Pathology consultation service via the Arizona-International Telemedicine Network. Arch Anat Cytol Pathol 1995, 43:219-226
- 12) Brauchli, K., Oberli, H., Hurwitz, N. et al.: Diagnostic telepathology: long-term experience of a single institution. Virchows Arch 2004, 444:403-409
- 13) 木田正敏：今後の日本における大学の病理学講座(分野)の在り方II。米国の現状。病理と臨床 2009, 27:1010-1014
- 14) Sawai, T., Uzuki, M., Kamataki, A. et al.: The state of telepathology in Japan. J. Pathol Inform 2010, 1:13-18
- 15) Weinstein, R.S., Graham, A.R., Richter, L.C. et al.: Overview of telepathology, virtual microscopy, and whole slide imaging. Human Pathol 2009, 40:1057-1069
- 16) 澤井高志, 長村義之, 吉見直己 他：超高速インターネット衛星“きずな”(WINDS)を用いた遠隔病理診断(テレパソロジー)の実証実験(第2報)一岩手-東京-沖縄の3地点を結んでのバーチャルスライドによる遠隔カンファランス。医学のあゆみ 2010, 235:204-212

バーチャルスライドの病理診断への有効利用

—コンサルテーションシステムと症例供覧—

黒瀬 顕^{*1}
澤井高志^{*2}

はじめに

我々は、早くより組織画像の電送やITを使った送受信を病理診断の精度管理や標準化に応用してきた¹⁻⁴⁾。例えばテレパソロジーでは単に病理医不在施設の術中迅速診断にとどまらず、コンサルテーションへの利用など日常の病理診断への有意義な活用などであり、バーチャルスライド virtual slide (VS) に関しても同様である。これらの根底には、病理診断が個人間や施設間で異なることがある現状^{5,6)}、さらに最新医療が病理診断に求める内容が目まぐるしく進歩し全科にわたり最新の病理診断を取り入れなければならないという現状にあって、何とか病理診断精度の向上および診断の標準化・均霑化のための効率的な勉強に我々自身も浴し、かつ貢献したいという強い思いがある。

ここではそうした取り組みのうち、VSを用いたコンサルテーションシステムと研修会等の症例供覧へのVS利用の実例を紹介する。後者では数年にわたりアンケート調査を行い病理医のVSに対する意見を集約した。

I. VSを用いたコンサルテーションシステム“岩手医大方式”

コンサルテーションというと難解例や稀少例を思い浮かべがちであるが、日常的な症例における反応性異型と腫瘍との鑑別、新しい疾患概念や分類、評価法等について、細胞や組織構築の見方にちょっとしたアドバイスをもらいたいという事例のほうがはるかに多く、がん医療の均霑化の第一歩ともいべき病理診断

*1 弘前大学大学院医学研究科病理診断学講座

*2 岩手医科大学病理学講座先進機能病理学分野

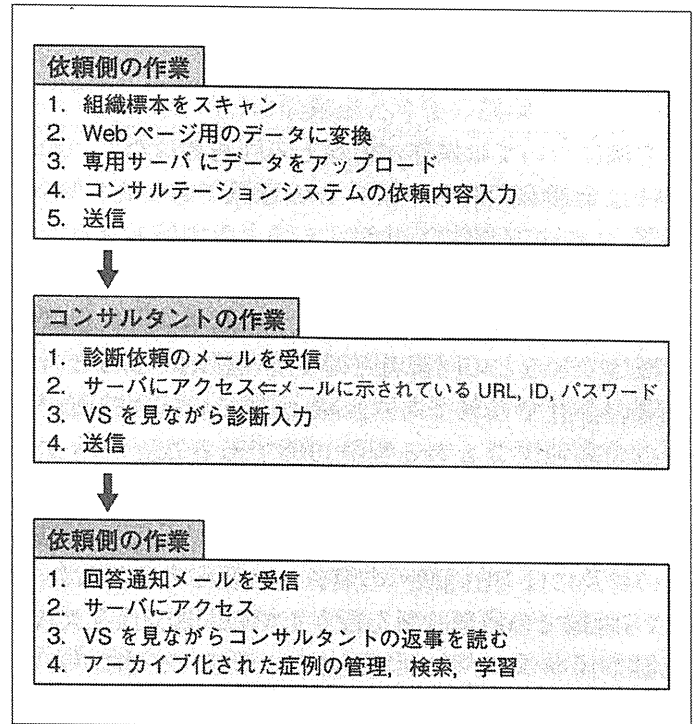


図1 VSを用いたコンサルテーションシステム“岩手医大方式”の作業の流れ

の標準化・均霑化という場合にはこのような日常的病変の評価基準を普遍化することの意義が大きい。よって我々が進めてきたコンサルテーションシステムは、誰でも簡単に操作できるという点を重要視してきた。

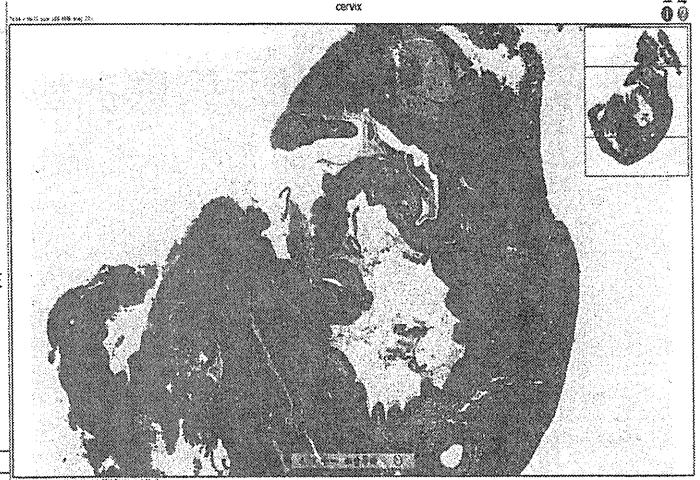
VSを用いて簡便にコンサルテーションを行いたい、とはおそらく多くの病理医が考えるであろう。しかしVSに限らず、実際に画像情報を送るとなると様々な困難に直面する。当システム“岩手医大方式”⁷⁾はそういった煩雑さを解消し、何も予備知識のない病理医でも容易にコンサルテーションの依頼と回答ができるシステムである。図1に作業の流れを示す。当システムを動かすウェブアプリケーションをインストールしたサーバにウェブページ用データに変換したVSをアップロードする。この操作は難しくはないが少々慣れ

【7:子宮頸部】



VS

【性別】
女性
【年齢】
41
【臨床診断】
悪性または炎症に伴う異型性
【備考】



診断名	
根拠	VSを見ながら回答入力

- 以上の回答で送信する -

送信ボタンで依頼者に回答完了のメール送信、
回答内容のサーバへのアップロード

図2 コンサルタントの入力画面

が必要である。

ここから先はウェブアプリケーションを用いたコンサルテーションシステム運用であり特に予備知識がなくとも以下のとおり簡単に操作できる。①予めコンサルタントの名前とメールアドレスを登録しておく。②臨床情報等必要項目を入力しコンサルタントを選択する。③VSを選択する。VSは同時に5枚まで閲覧可能で複数枚の免疫染色等に対応できる。④必要な静止画、例えばマクロ像や放射線画像等を選択する。⑤依頼送信ボタンをクリック。以上の操作により、入力情報がサーバにアップロードされるとともに、コンサルタントに依頼の電子メールが自動送信される。

コンサルタントは電子メール受信からの作業となるが、全ては依頼メールに記載されている指示に従った簡単な操作である。(1)メールに指定されているサイトにメールに指定されているパスワードでアクセスする。(2)VSを見ながら診断欄等に入力する(図2)。(3)

回答送信ボタンをクリック。以上の操作で入力情報がサーバにアップロードされ、依頼者にコンサルタントから返事があった旨電子メールが自動送信される。

コンサルタントから回答があったことをメールで通知された依頼者は、システムにアクセスしコンサルテーション症例リストの中から当該症例を選択し、VSを見ながらコンサルタントの返事を読む。

以上のとおりVSをサーバにアップロードした後の操作は極めて容易である。

このシステムには以下の付加機能がある。(a)同時に10人までのコンサルタントに同時配信可能で、複数のコンサルタント指定によりコンサルテーション以外にも病理診断のvariationの調査等に利用できる。(b)症例を蓄積してアーカイブ化し、様々なキーワードで検索できる。

既に我々はこのシステムを運用しており、実用的シ

02: 胃生検材料



画像をクリックするとバーチャルスライドが展開され

G2.svs info help

17280 x 12584 size 622.1MB mag 40X

10x

Flash version 8 or higher is required. [Click here to get Flash](#)

ページの表示中に4箇所のエラーがありました。詳細は「ウインドウ」>「開発ツール」>「エラー」で表示してご確認ください。

VSを見ながら回答できる

診断名	<input type="text"/>
根拠	<input type="text"/>
氏名 (任意)	<input type="text"/>
メールアドレス	<input type="text"/>

※入力内容の修正を行う際のキーとなります。それ以外の目的では使用致しません。

- 以上の内容で送信する -

図3 供覧症例のVSおよび回答画面 研修会前にVSで病理組織像を観察し、診断名や診断根拠等を回答する(第二回がん病理診断均霑化研修会, 中村眞一先生の提示症例より, 平成20年度)。

システムであると自信をもっている。その理由として従来の郵送によるコンサルテーションに比べて効率的で、依頼者、コンサルタントともに負担が少ない点が挙げられる。特にコンサルタントの手間が大幅に軽減されて好評である。世界中に発信可能で、コンサルタントの状況次第ではごく短時間で回答が得られる。症例を蓄積してアーカイブ化し検索できるので、後々の学習に役立つことも大きな魅力である。しかしながら生検等で良悪性の判定が微妙なものはコンサルタントからガラスライド送付を希望されることもあるし、同一標本上で広い範囲のスキャンが必要な病変には不向きな場合もある。

II. VSを用いた症例供覧

病理診断精度向上や標準化・均霑化に最も寄与するのは、やはり実際の症例をどのように組織解釈して診

断するかをテーマにした研修会への参加であろう。このような研修会では症例の事前供覧のために通常はガラスライドが配布されているが、それに代わってインターネット上でVSを公開することにした。そしてVSを観察した病理医が診断名や診断根拠を回答できる双方向性のシステムをつくった(図3)。これにより講師は研修会に先立ち、出題症例について参加予定者から寄せられた診断名や診断根拠の一覧表示をパスワードを用いて見ることが可能で(図4)、それを踏まえて講演内容を考えることができるようにした。すなわちVS供覧と回答を併せたシステムである。

そして日本対がん協会との共同開催により「がん病理診断均霑化研修会」を企画し、事前の症例供覧のためにこのシステムを用いた。この研修会は難解例や稀少例よりも日常的な病変でなおかつ診断の差異の出やすい症例や疾患を主体としがん病理診断の標準化・均霑化を図りひいてはがん医療に貢献することを目指し

回答一覧画面 (出題者がアクセスできる)

G02	Tubular adenocarcinoma, well differentiated type	一部に高度異型胃腺腫を越えた細胞異型・構造異型を認める。			2009-02-04 12:52:25
G02	Gastric Adenoma, Group III	表層部に乳頭状構造みられ腺管の配列が若干みだれるが、上皮の核は類円形～楕円形で重積性もあり、表層分化の傾向もみられる。			2009-02-05 11:18:33
G02	Group IV, tubular adenoma with severe atypia	01と比較すると異型が強くなっているが、まだ腺腫の範疇と考えます。また p53 も参考にしたいと思います。			2009-02-05 12:41:36
G02	adenocarcinoma, tubl, low-grade	腸上皮型腫瘍腺管の増生。二段構造はみられるが、個々の腺管は不整がある。核は軽度肥大し、基底側 1/2 に収まらずに軽度の偽重層を認める部分がある。			2009-02-12 06:15:48
G02	High-grade intraepithelial neoplasia (dysplasia) (group III)	異型上皮が腺管状、乳頭状のパターンをとりながら増生している。異型上皮の核には大小不同がみられ、全体にクロマチンが増加している。腺管構造は通常の胃腺腫に比べ不規則である。また、拡張した深部腺管にも核異型が認められる。しかし、腺管上皮の極性は完全には失われておらず、高度異型を伴う上皮内腫瘍と考えられる。			2009-02-12 10:17:55
G02	Adenoma, moderate atypia	腺管の不整形、核腫大、極性の乱れ、表層への分化なし、浸潤なし。			2009-02-12 10:59:57
G02	Group IV	クロマチンの増量と核の腫大が所々に目立つ。腺管の構造異型もみられ、良性とは思われず、tublを疑う。			2009-02-12 11:43:25
G02	中程度異型腺腫	細胞異型は中等度、構造異型は一部で増しているが、分化傾向を呈し、真の意味での異型は強くない。			2009-02-12 21:59:36
G02	Group VI, suspicious for low grade adenocarcinoma	tubl, low grade, intestinal type vs adenoma 二重性でパネート細胞散見されるも、表面が凸凹で乳頭状構造ありともいえる。より前者を考える。 ・・・と報告する。			2009-02-13 16:38:33
G02	高分化型管状腺癌	腺管の配列の乱れ、大小不同、表層に向かう腺の方向も乱れている。細胞の極性はまだ保たれているが、核の不整、大小不同がある。			2009-02-14 21:03:56
G03	胃腺癌	核異型は中等度、構造異型は一部で増しているが、分化傾向を呈し、真の意味での異型は強くない。			2009-01-04 17:10:00

図4 図3に示した症例の回答一覧 供覧症例を予習した病理医からの回答(診断名, 診断根拠)を一覧表示したもの。講師はこれによって参加予定病理医の observer variation を知り、講演に生かすことができる。当症例では adenoma から tubl まで様々な見解がみられる(第二回がん病理診断均霑化研修会, 中村眞一先生の提示症例より, 平成20年度)。

ている。研修会終了後は出題者の解答をつけて VS を公開し続け参加者の復習を助けるようにした。昨年度までに4回開催し(今年度も企画中)、毎回参加病理医のアンケート調査を行って VS に対する意見を調べた。以下にアンケート結果を示す。(括弧内の数字は平成22年度←21年度←20年度←19年度の順)

1. 病理診断の均霑化は必要か

- ① Yes (96←100←100←96%)
- ② No (0←0←0←2%)
- ③わからない (4←0←0←2%)

2. 病理診断の非均霑性が生まれる原因は(複数可)

- ①病理医の経験不足 (65←71←83←89%)
- ②診断基準の不明瞭さ (65←62←78←70%)
- ③病理医の問題意識や熱意の不足 (29←38←62←61%)
- ④症例の偏り (52←52←57←56%)

3. 病理診断の均霑化には何が役立つか(複数可)

- ①多数の症例をみる (63←84←63←76%)
- ②学会への参加 (80←84←85←74%)
- ③コンサルテーション (33←53←50←56%)

4. 病理診断に関わってきつつある IT に関して

- ①全く抵抗なく操作できる (56←33←59←56%)
- ②少しは抵抗があるが大きな問題はない (33←62←33←34%)
- ③取り付きにくい (7←5←6←10%)

5. インターネット環境について(複数可)

- ①ネット、パソコンともバーチャルスライドにふさわしい (71←70←59←52%)
- ②ネット環境が遅い (13←26←29←33%)
- ③パソコンが不適 (10←4←6←15%)
- ④職場にネット環境が整っていない (3←0←6←7%)



図5 第二回がん病理診断均霑化研修会の様子(平成20年度)

6. バーチャルスライドを用いた症例供覧の利点は(複数可)

- ①インターネットがあればどこでもみることができる(71←76←80←80%)
- ②生検等多数の標本作製が不可能な小検体でも供覧できる(65←81←85←80%)
- ③標本配付や返送の手間が不要(39←71←46←48%)
- ④画像をそのまま保存したり印刷したりできる(39←52←46←44%)

7. バーチャルスライドを用いた症例供覧の短所は(複数可)

- ①反応が遅い(36←45←49←54%)
- ②ガラス標本と比べ質感が大きく異なる(42←60←51←44%)
- ③解像度が落ちる(26←40←35←39%)

8. 研修会での症例の事前供覧方法は何がよいか

- ①インターネット上でのバーチャルスライド公開(88←90←75←69%)
- ②ガラススライド配付(8←10←19←31%)

9. バーチャルスライドの病理組織画像について

- ①ガラススライドと変わらない(36←17←29←31%)
- ②ガラススライドと比べ劣る(61←83←71←69%)

10. バーチャルスライドによる症例の勉強について

- ①症例の勉強に有用(89←100←98←98%)
- ②症例の勉強にならない(4←0←2←2%)

11. バーチャルスライドは病理診断の均霑化に役立つか

- ①Yes(81←85←85←80%)
- ②No(8←0←2←4%)
- ③わからない(12←15←13←16%)

12. 今後このような研修会に参加を希望するか

- ①希望する(100←100←100←100%)

13. バーチャルスライドによる組織診断について

- ①現時点で可能(15←18←24←17%)
- ②将来的には可能(63←65←50←59%)
- ③将来的にも不可能(19←18←18←11%)
- ④その他(4←0←8←13%)

病理医のITへの慣れは毎年90%が操作に大きな問題はないと答えておりこれは毎年変わらないが、インフラに関してはここ4年で明らかに整備、改善されてきていることがわかる。VSによる症例供覧の利点として郵送や宅配の手間が不要を選択した人は比較的少ないがこれは元来研修会等の配布標本は返還の必要がない場合が多く、この点コンサルテーションの場合とは事情が異なると考えられる。VSの短所としては反応の遅さや質感の違いが毎年上位に挙げられている傾向は変わらない。研修会等の事前供覧方法についてはガラススライドよりもVSが良いという意見がここ2年ともに90%に達している点は注目に値するであろう。ただしこれは事前供覧される組織にどのように取り組むかが大きく影響すると考えられ、ガラススライ

ドをじっくり予習する余裕がないという病理医の多忙さも関係しているのかもしれない。VSはガラススライドと変わらない組織画像との回答は20~30%あったがこれは早くからVSに親しんでいる人と多くの病理医がそうであるように長年顕微鏡を使い続けてきた人としてVS画像に対する認識は異なっている可能性がある。いずれにしろVSは症例の勉強には有用とする回答が大半を占めており、今後もVSの有効な使い道を模索していく意義がある。さらにVSによる組織診断が現時点であるいは将来的に可能との見方は毎年70~80%みられる。これらの結果はVSの反応時間や質感の違いを問題にしながらも大多数はVSを受け入れる姿勢の反映であろう。しかしながら、「VSを推し進める意義が全くわからない」という根本に関わる意見もみられた。確かにVSが一種の流行としての見方も否定はできない。

ここで日本の病理医の現状をもう一度振り返ってみたい。最新医療が病理医に要求する内容は飛躍的に増えつつある中であって、多くの病理医はほぼ全科について、疾患概念、診断基準、評価法はもとより治療法と関連した最新の病理診断に通じておらねばならず、これらを知識としてもち、さらに実際の病理組織を前にしてその組織解釈における標準的な見方を養っていかなければならない。つまり我々はこれらの事項について効率的に勉強し、かつ自分自身の診断に普遍性をもたせる努力が病理診断を続ける限り欠かせないのである。このような病理医にとって、限られた症例や組織で多くの病理医が効率的に勉強が可能なことだけをとっていてもVSは非常に優れた学習手段になるはずである。我々は過去4回の均霑化研修会を通じて参加した全ての先生方が熱心に聴講して自分自身の病理診断精度の向上に真摯に取り組む姿勢に毎回敬意を覚えている。こういった病理医の支援のためにも一層VSの有効利用と普及を考えて行きたい。

謝辞：コンサルテーションシステムの試作段階からコンサルタントを引き受けていただいた松野吉宏、渡辺みか、猪山賢一、吉見直己、森谷卓也、能勢真人、

白石泰三、野田裕、鬼島宏、一迫玲、野口雅之、木村伯子、相場節也、深山正久、長沼廣、久岡正典、赤坂俊英、中峯寛和の各先生、がん病理診断均霑化研修会に積極的にご参加下さりアンケートにご協力いただいた日本病理学会東北支部の先生方および遠方からご参加くださった先生方、快く講師を引き受けていただいた野口雅之、森谷卓也、金城満、長沼廣、垣添忠生、中村眞一、味岡洋一、三上芳喜、本山悌一、菅井有、梅村しのぶ、白石泰三、井内康輝、下田忠和の各先生、これらのシステムの開発に尽力してくれた岩手医科大学総合情報センターの斉藤健司、井上拓也、千葉岳の各氏、岩手医科大学病理学講座先進機能病理学分野の松村翼さんほか、関係の皆様感謝申し上げます。

文 献

- 1) 黒瀬 顕：病理診断の均てん化を目指したバーチャルスライドの活用— observer variationの解消のために— . *Medical Technology* 2008, **36** : 804-807
- 2) Kurose, A. : P-to-P Telepathology — Increasing the quality of pathological diagnosis — . *Telepathology in Japan* (Sawai, T. ed.), CELC, Morioka, 2007, 148-151
- 3) 黒瀬 顕, 澤井高志：個人間で行う遠隔病理診断(テレパソロジー)による病理診断の標準化. *病理と臨床* 2005, **23** : 681-683
- 4) 黒瀬 顕：個人レベルで行うテレパソロジー「P to P」を利用した肺癌診断の精度管理について—野口分類を例にした病理医間での組織解釈の相違— . 厚生労働科学研究費補助金 医療技術評価総合研究事業「医療効果・経済効果を目的とした遠隔病理診断の実用化とこれに関する次世代機器の調査・開発」平成15年度総括・分担研究報告書(主任研究者：澤井高志), 2004, 68-69
- 5) Franc, B., de la Salmoniere, P., Lange, F. et al. : Interobserver and intraobserver reproducibility in the histopathology of follicular thyroid carcinoma. *Hum Pathol* 2003, **34** : 1092-1100
- 6) Mikami, Y., Manabe, T., Epstein, J.L. et al. : Accuracy of Gleason grading by practicing pathologists and the impact of education on improving agreement. *Hum Pathol* 2003, **34** : 658-665
- 7) 松村 翼, 鎌滝章央, 千葉 岳 他：日本におけるバーチャルスライドを利用したコンサルテーションシステムの開発. *病理と臨床* 2011, **29** : 1027-1032

Ⅱ. 分担総合研究報告

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）
分担研究総合報告書

血液疾患分野におけるバーチャルスライドの応用

研究分担者 石田 陽治

岩手医科大学医学部内科学講座 血液・腫瘍内科 教授

研究要旨

バーチャルスライドを血液疾患領域の教育に応用できるかどうかの検討を行った。血液骨髄塗抹標本では、外科病理の標本とはことなり、細胞形態が重要となるため、通常の組織像より高い倍率で取り込むことが必要であった。高い倍率での取り込みは時間がかかるのである程度限定した領域で行うことが望ましい。この方法に基づいて光ファイバーだけでなく、通信衛星「きずな」を用いた遠隔カンファランスを行ったが、十分に実用化が可能であった。今後、血液分野での教育システムの開発が望まれる。

A. 研究目的

バーチャルスライドの応用は組織だけでなく、細胞診や白血病などの血液疾患に利用されるべきものである。この2年間、バーチャルスライドが研修医等の教育に使用できるかどうかを検討した。

B. 研究方法

- 1) 通常の見込み時間の検討
一般に塗抹標本の範囲が広く細胞密度が小さいため、取り込みにかかる時間について検証した。
- 2) 画質の観察
倍率20倍で見込んだ場合でも通常は不都合は生じないが、解像度が若干低下するため、これを40倍、80倍と比較した。
- 3) 血液疾患と同時にバーチャルスライドを利用した画像を通信衛星「きずな」の伝送実験にほかの症例と比較した。

C. 研究結果

- 1) 取り込み時間の検討
塗抹標本全体を見込んだ場合、倍率20倍で行ってもかなりの時間を要する。が、後で述べる解像度が不十分なので、40倍、80倍についても検討した。しかしながら、それぞれ時間が4倍、16倍と多時間を要するため、40倍、80倍では範囲を区切って取り込むことが必要である。
- 2) 画質
細胞診、血液標本では細胞像に限定されるため、細胞の性質、例えば大きさ、形態、核の大きさ、クロマチンの量、粗さなどをはっきりと正確に診断する必要がある。この点については、通常の20倍の見込みでは、クロマチンの状態が不鮮明であった。

40倍、80倍に倍率を上げて取り込んだところ、鮮明な細胞像が得られ、診断に十分耐えうる状態であった。

- 3) 通信衛星を利用したカンファランスでの実験
文科省の研究助成のもとに財団法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）と共同で行った通信衛星「きずな」を利用した遠隔病理診断の実験の際、このバーチャルスライドによる血液診断についてのテーマを取り入れた。その結果、上記2)のごとく、20倍では画像がやや不鮮明な感じであったが、40倍、80倍では鮮明であり、通信衛星を介しての診断にも応用できることが、本カンファランスを通して証明された。（図1）

E. 結論

バーチャルスライドを用いて血液領域における血液疾患の画像を検討した。その結果、細胞像を問題とするところから、取り込み倍率を高倍率にすると高精細の画像が得られた。いっぽう、取り込みの範囲を限定すれば取り込み時間を短縮できる。学生教育や研修医教育、カンファランスなどには十分に利用できることが明らかになった。

F. 研究発表

1. 論文発表
 - 1) Ito S, Oyake T, Murai K, Ishida Y: Deguelin suppresses cell proliferation via the inhibition of surviving expression and STAT3 phosphorylation in HTLV-1-transformed T cells. Leuk Res. 34(3):352-7, 2010.
 - 2) Suzuki K, Murai K, Suwabe A, Ishida Y: Factor XII Ofunato: Lys346Asn mutation associated with blood coagulation factor XII deficiency causes impaired secretion through

- Aproteasome mediated degradation. *Thromb Res.* 125(5):438-43, 2010.
- 3) Sato Y, Yang P, An Y, Matsukawa K, Ito K, Imanishi S, Matsuda H, Uchiyama Y, Imai K, Ito S, Ishida Y, Suzuki K: A palmitoyl conjugate of insect pentapeptide Yamamarin arrests cell proliferation and respiration *Peptides.* 31; 827-833, 2010.
 - 4) Nomura K. Mizumachi E. Yamashita M. Ohshiro M. Komori T. Sugai M. Taniwaki M. Ishida Y: Drug susceptibility and clonality of methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* in Hospitalized patients with hematological malignancies. *Ir J Med Sci.* 179(3): 351-6, 2010.
 - 5) Furuyama K, Harigae H, Kaneko K, Tamai Y, Ishida Y, Shibahara S: The carboxyl-terminal region of erythroid-specific 5-aminolevulinate synthase acts as an intrinsic modifier for its catalytic activity and protein stability *Exp Hematol* 2012 (in press)
 - 6) Yoshida K, Nagai T, Ohmine K, Uesawa M, Sripayap P, Ishida Y, Ozawa K: Vincristine potentiates the anti-proliferative effect of an aurora kinase inhibitor, VE-465, in myeloid leukemia cells. *Biochem Pharmacol.* 82(12):1884-90, 2011.
 - 7) Nakagawa Y, Suzuki K, Ishida Y, Urabe A et al.: Clinical efficacy and safety of biapenem for febrile neutropenia In patients with underlying hematopoietic diseases: a multi-institutional study. *J Infect Chemother* 17(1): 58-67, 2011.
 - 8) Akagi T, Harigae H, Ishida Y, Sawada K: Comparison of long-term clinical outcomes of CHOP chemotherapy between Japanese patients with nodal peripheral T-cell lymphomas and those with diffuse large B-cell lymphoma in the study group of the Tohoku Hematology Forum. *J Clin Exp Hematop.* 51(1) 29-35 2011.
2. 学会発表
- 石田陽治：岩手県における血液疾患のテレサイトロロジーネットワーク。札幌市立病院テレサイトロロジー研究会。2010年5月21日。札幌。
- G. 知的財産権の出願・登録状況
1. 特許取得
なし
 2. 実用新案登録
なし
 3. その他
なし

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）
分担研究総合報告書

バーチャルスライドを用いた皮膚・移植病理の学習ツールに関する研究

研究分担者 猪山 賢一 熊本大学医学部附属病院病理部 准教授

研究要旨

医学部学生、研修医、皮膚科医、移植外科医、病理医等を対象に、臓器専門領域（皮膚腫瘍あるいは稀な臓器移植後長期経過観察症例）での生検および手術標本のバーチャルスライド化を試みた。特殊専門領域における医学教育ツールとしてのバーチャルスライドの応用範囲を拡充する事が本研究の目的である。

A. 研究目的

医学部学生、研修医、皮膚科医、移植外科医、病理医等を対象に、臓器専門領域（皮膚腫瘍あるいは稀な臓器移植後長期経過観察症例）での生検および手術標本のバーチャルスライド化（以下「VS」）と使用経験に基づいた諸問題を検討し、特殊専門領域における医学教育ツールとしてのVSの応用範囲を拡充する事が本研究の目的である。

B. 研究方法

皮膚腫瘍(50 症例)や小腸移植後の定期生検検体での急性拒絶反応、サイトメガロウイルス感染、PTLD 類似病変の病理スライドガラス標本を、VS（オリンパス社：VS-100）にて対物レンズ 40 倍でスキャンし、学習ツールとしての評価を検討した。

C. 研究結果

- ① VS では各自の操作で病理組織所見を視覚で感じることが出来た。
- ② 小さな生検病変での全体像（シルエット）が理解できる。拡大ミクロ静止画像写真だけ提示し、説明しても、その部位が病変内のどの部分に相当するのかわからないが、VS は病変の全体像を容易に理解出来た。
- ③ 皮膚リンパ腫の鑑別や、移植後の免疫不全関連のウイルス感染やPTLD 類似病変等の鑑別に必要な免疫染色による評価のスライド標本を VS 化することも可能である。
- ④ 特異的病変部と共に非特異性変化も自由に観察できた。
- ⑤ 多数の経過観察スライド標本の VS 化し、長期保存による染色性の低下や画質の低下、地震災害に対する標本スライドガラスの破損や紛失による患者属性の消失の恐れがない。
- ⑥ 臓器移植の拒絶評価での特に小さな生検標本の場合、全体を対物レンズ 40 倍でスキャンしても、

標本全体としてのデータ容量の過剰な負荷の必要性は生じず、高画質での保存と観察が可能であった。

D. 結論と考察

皮膚腫瘍、臓器移植病理スライド標本の VS 化はデジタル画像による貴重症例の情報の共有化、アーカイブとしての資料の蓄積と共に臓器専門医育成のための学習ツールとしても十分な教育効果が期待できる。

E. 研究発表

1. 論文発表
該当なし
2. 学会発表
 - 1) 本田由美、猪山賢一：バーチャルスライドを用いた皮膚腫瘍性病変の病理学講義の試み（厚生省 VS 研究班：平成 22 年度第 2 回班会議抄録集,2011.2.10）（盛岡市）
 - 2) 猪山賢一、安里嗣晴、尾崎徹、櫻井宏一、李光鐘、阿曾沼克弘、猪股裕記洋：小腸移植後に生じた急性拒絶反応、サイトメガロウイルス感染、PTLD 類似病変の消化管内視鏡像と病理組織学的検討。（第 47 回日本移植学会総会臨時号 46: 216, 2011）（仙台市）

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）
分担研究総合報告書

病理学研究討論及び病理診断業務におけるバーチャルスライドの運用

研究分担者 菅野 祐幸 信州大学医学部病理組織学講座・附属病院臨床検査部 教授

研究要旨

バーチャルスライドを用いることにより、多数の研究者が同一の画像を閲覧することが可能となる。通常の組織標本に加えて免疫組織化学切片のバーチャルスライドを日本とオーストラリアの研究者が同時に閲覧し、組織所見や免疫組織化学の陽性/陰性所見についての的確な討論を行うことができた事例を報告する。

また、病理診断業務におけるバーチャルスライドの運用の現状について、信州大学医学部附属病院臨床検査部病理での使用実績について検証を加えた。

研究協力者

笹野公伸（東北大学・病理診断学）

松村 翼（岩手医科大学・病理学）

病院臨床検査部病理検査室での VS の運用実績をまとめ、病理診断業務遂行上の利点を検討した。

外国側研究協力者

Keely M. McNamara (Andrology, ANZAC Research Institute, University of Sydney)

B. 研究方法

1. マウス前立腺組織 1 2 個体分について、通常の H-E 標本、性ホルモン関連の免疫組織化学 2 種及びこれらの重染色標本の計 4 枚、合計 4 8 切片、加えてヒト正常前立腺及び前立腺がん、並びに前立腺がん関連疾患計 4 症例について、H-E 標本とマウスの場合と同様の重染色標本の計 2 枚、合計 8 切片を対象とした。Aperio 社製 ScanScope 4 0 倍対物レンズ使用で VS（最大 1 GB 程度）を作製し、岩手医科大学情報センターのサーバーにアップロードした。各討論者はインターネットブラウザを介してサーバーのアクセスし、あらかじめ設定したパスワードの認証の後、VS にアクセス可能な設定とした。
2. 信州大学医学部附属病院臨床検査部においては 2007 年にオリンパス製 VS-100 が導入され 4 年間にわたって使用されてきたが、2011 年 3 月には浜松ホトニクス製 NanoZoomer2.0HT が導入され、2TB の外付け HD 追加で運用されている。2011 年 3 月の新機種導入以後、2012 年 2 月までの 1 年間に於ける病理診断業務での使用実績をまとめた。

A. 研究目的

1. 海外を含めた遠方の研究者との間での組織所見を含めた病理学的討論は、従来、複数組の組織標本を作製し先方の研究者に送付して行っていた。しかしながら、免疫組織化学等、組織切片上での発色反応を行う必要のある組織標本を用いる場合は、複数組の標本を用意することが煩雑であるばかりではなく、発色反応を同程度に揃えることは比較的困難であり、各研究者が検鏡する陽性/陰性所見にばらつきを生ずることとなり、所見についての的確な討論が困難になる可能性をはらんでいる。バーチャルスライド (VS) を用いることにより、多数の研究者が同一の画像を閲覧することが可能となり、組織所見について多数の研究者間での的確な討論が期待される。VS の研究応用の可能性を拡げる目的で、通常の組織標本に加えて免疫組織化学切片の VS を用いた研究目的の病理学的討論を試みた。
2. がん医療の充実を目指した補助金事業の一環で、がん拠点病院への VS の導入が一気に進んで以来、病院の病理診断部門への VS の導入は着実に進んでいる。特定機能病院である医学部附属病院においては、病理診断に難渋する紹介患者も多く、VS の利用にも通常とは異なった側面があると考えられる。信州大学医学部附属

C. 研究結果

1. 上記合計 5 6 切片のうち、2 切片についてはスライド画像の作成ができなかった。これら 2 切片を除いた 5 4 切片を用いて、菅野（仙台）と McNamara（シドニー）との間で 2 0 1 0 年 5 月 2 1 日に討論を行い、画像の質を含め概ね満

足のいく使用経験であった。

2. 特定機能病院である医学部附属病院においては紹介患者の診療が主になる。紹介元の病院でなされた病理組織標本が取り寄せられ、治療前の病理診断の再検討や、手術が行われた場合には手術切除材料の病理組織像との比較検討がなされる。この1年間の使用実績においては、こうした目的での前医からの借用病理組織標本の取り込みが大部分を占めた。その数は1年間で244症例、スライド588枚であった。これらに加え、難解症例のコンサルテーションを目的にVSを使用した事例が5件あった。

D. 考察

これまで普及してきた教育、研修あるいはコンサルテーション目的の使用に比べ、研究目的に使用する場合には、研究のポイントとなる視点を多数の研究者で議論しながら練り上げていく過程があり、VS作成側の研究者があらかじめ観察のポイントを絞り込んでVSを作成する場合もあるものの、なるべく多くの検討組織切片のなるべく広い範囲のVS作成を求められる場合が多いと考えられ、VS作成のハードウェアに求められる要求水準が高くなる傾向がある。今回の試みでも全組織切片のVS作成にはほぼ全日を要し、機器のさらなる高速化が期待される。また画像が作成できなかった組織切片に関しては、免疫組織化学標本に使用する水性封入剤は通常のものに比べてやや伸展性を欠き、中央部と辺縁部との間で厚みに差を生じて画像の取り込みに支障を来した可能性が考えられた。装置の設定を含めたソフトウェアの改善が必要と考えられる。

信州大学医学部附属病院臨床検査部病理検査室では、毎日午前9時から病理医全員の出席による診断のコンセンサスミーティングを生検例のほぼ全てに行っている。上述のような紹介患者の場合、臨床医が紹介元から入手した生検材料の病理組織標本が借用標本として再検討される。その後、これらの病理組織スライドはVSに取り込まれ、紹介元へ返却されている。こうした患者が手術等を受けて新たに病理組織検査がなされた場合は、診断ミーティングの部屋でVSを立ち上げ、生検時の病理組織像との対比が日常的に検討されている。紹介元へ組織標本スライドを返却しなければならないためVSへの取り込みを始めた経緯があるが、標本整理棚から該当する標本スライドを捜し出す手間が省け、既往病理検査の組織像と迅速に比較観察できるメリットは大きい。多数の切り出しが必要となる手術材料では代表切片を選択する必要はあるが、病理組織検査全症例をVS化することにより症例間での組織像の比較検討が容易になり、正確な病理診断の実践に寄与する可能性が考えられる。

E. 結論

VSを用いた研究目的の討論は、画像の質を含め概ね満足のいく使用経験であった。従来の使用機会に比べ多数の切片を使用することが多く、また厚みの不均一の発生の可能性もありVS作成機器の一層の性能向上が期待された。一方、病理診断でのVSの使用は、難解症例のコンサルテーションや診断講習会・症例検討会など診断のトレーニングに貢献する側面が強調されてきた。信州大学での借用標本をVS化する運用は、既往病理組織検査との迅速な対比検討を可能とした点においても病理診断業務の効率化に貢献している。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）
分担研究総合報告書

バーチャルスライドの病理学学習への利用

研究分担者 黒瀬 顕 弘前大学大学院医学研究科病理診断学講座 教授

研究要旨

- I. バーチャルスライド（VS）を用いた病理学学習ツールを開発する。ここでは多くの病理医が苦手と感じる神経系腫瘍や非腫瘍性病変に関して効果的に学習するシステムを考える。病理医や脳外科医を目指す後期研修医やこれらの分野の生涯学習を望む医師を対象に、脳腫瘍の多くを占めるグリア系腫瘍を主体に、病変の病理診断のための系統だった整理のためのバーチャルスライドを用いた学習ツールを企画した。
- II. VS をがん病理診断均霑化研修会の症例供覧に用いた。VS を利用することにより、1)標本配布、返却の手間が不要、2)インターネットがあればどこでも観察できる、3)生検検体のような小検体でも利用できる、4)研修会後も供覧可能で後の学習にも役立つ、等の利点があり、症例の事前・事後の供覧にサーバアクセス方式による VS を利用した。アンケート調査の結果殆どの参加病理医や細胞検査士から VS の有効性が示された。

A. 研究目的

I. グリア系腫瘍の学習ツール

脳実質由来腫瘍の多くをグリア系腫瘍が占め、それにはアストロサイト系、オリゴデンドログリア系、上衣細胞系腫瘍が含まれる。アストロサイト系腫瘍では低悪性のものから高悪性のものまで様々であり、腫瘍との鑑別が重要な変性疾患や反応性病変等も存在する。またアストロサイト系腫瘍とオリゴデンドログリア系腫瘍はしばしば混在し鑑別が困難な場合があるほか、非典型的組織所見を示すオリゴデンドログリア系腫瘍もある。しかしオリゴデンドログリア系成分を含む腫瘍は化学療法への反応性が良い傾向があり、腫瘍におけるオリゴデンドログリア系要素の有無の判定は臨床重要である。また上衣細胞性腫瘍は組織像が多彩でしばしば鑑別が困難である。病理医は一般に神経系病変に苦手意識を持つ人が多いが、それは上記のような背景も一因である。しかし脳腫瘍、とくにグリア系腫瘍は基本的な組織構築と発現蛋白、さらに例外的腫瘍と重要な鑑別疾患を学習しておくことで病理組織学的診断はさほど困難ではない。当該研究ではグリア系腫瘍のそれぞれを特徴付ける重要所見、免疫染色、および重要な鑑別疾患の病理組織標本をバーチャルスライド化し解説をつけ、病理組織学的診断の学習を援助することを目的とする。

II. がん病理診断均霑化研修会への VS 利用

がん医療均てん化に貢献するためにはがん病理診断の標準化・均霑化が不可欠である。病理診断の病理医による差異は一般には認識されていないが、従来よ

り observer variation として各種の癌で問題となっている。そこでがん病理診断均霑化研修会を企画し、事前・事後の症例供覧にバーチャルスライド（VS）を用いて病理医の学習を助け、がん病理診断の精度向上とがん医療への貢献を目指した。

B. 研究方法

I. グリア系腫瘍の学習ツール

1. 脳腫瘍全般に関する病理診断の総論的解説の作成。
2. 症例を追加していくためのフォーマットの作成。
3. グリア系腫瘍（アストロサイトーマ、オリゴデンドログリオーマ、上衣腫、およびこれらのバリエーション）に関して典型例の HE 染色スライドと診断に必要な免疫染色スライドを集める。
4. 症例のバーチャルスライド化。
5. 全体の構築の完成。

II. がん病理診断均霑化研修会への VS 利用

「がん病理診断均霑化研修会」を企画し、事前の症例供覧のためにサーバへのアクセスによる VS を用いた。この研修会は難解例や稀少例よりも日常的な病変でなおかつ診断の差異の出やすい症例や疾患を主体としがん病理診断の標準化・均霑化を図りひいてはがん医療に貢献することを目指した。研修会終了後は出題者の解答をつけて VS を公開し続け参加者の復習を助けるようにした。今年度までに合計 5 回開催し、参加病理医を主体にアンケート調査を行った。

(倫理面への配慮)

個々の症例に関しては個人名の特定がなされることのないよう、バーチャルスライド取り込みの際に患者名はもちろん、標本番号もデータとして取り込まない。症例やバーチャルスライドの管理は、当該研究のために独自に割り振ったものを用いて行う。

C. 研究結果

I. グリア系腫瘍の学習ツール

当初意図した代表的症例を選択できた。さらにこれらの症例の HE 染色標本と、病理診断に必要な代表的免疫染色も確保し VS 化し、学習ツールの基本ができた。

II. がん病理診断均霑化研修会への VS 利用

病理医の IT への慣れは毎年 90%が操作に大きな問題はないと答えておりこれは毎年変わらないが、インフラに関してはここ 5 年で明らかに整備、改善されてきていることが分かる。VS による症例供覧の利点として郵送や宅配の手間が不要を選択した人は比較的少ないがこれは元来研修会等の配布標本は返還の必要が無い場合が多く、この点コンサルテーションの場合とは事情が異なると考えられる。VS の短所としては反応の遅さや質感の違いが毎年上位に挙げられている傾向は変わらない。研修会等の事前供覧方法についてはガラススライドよりも VS が良いという意見がここ 3 年ともに 90%に達している点は注目値するであろう。ただしこれは事前供覧される組織にどのように取り組むかが大きく影響すると考えられ、ガラススライドをじっくり予習する余裕がないという病理医の多忙さも関係しているのかもしれない。VS はガラススライドと変わらない組織画像との回答は 20~30%あったがこれは早くから VS に親しんでいる人と多くの病理医がそうであるように長年顕微鏡を使い続けてきた人とで VS 画像に対する認識は異なっている可能性がある。いずれにしろ VS は症例の勉強には有用とする回答が大半を占めており今後も VS の有効な使い道を模索していく意義がある。さらに VS による組織診断が現時点であるいは将来的に可能との見方は毎年 70~80%みられる。これらの結果は VS の反応時間や質感の違いを問題にしながらも大多数は VS を受け入れる姿勢の反映であろう。

D. 考察

I. グリア系腫瘍の学習ツール

グリア系腫瘍は脳腫瘍の代表であり症例の多くを占めるが、その診断のためには脳腫瘍全体の見方と一般病理的知識の応用が欠かせない。よって当該システムの冒頭に脳腫瘍病理診断の総論的解説が必要であるが、その部分は完成し、さらに個々の症例の追加に

より、グリア系腫瘍病理学習のための基本的構築ができた。今後、さらなる症例の追加、診断や治療のための最新の臨床情報を盛り込み、臨床に役立つ病理診断が下せるツールとしたい。

II. がん病理診断均霑化研修会への VS 利用

年々、VS やそれをこなすための病理に関連した IT への病理医の慣れが高まってきていることが明らかとなった。さらになんがん病理診断均霑化にとって VS が非常に効果的であること、このような研修会での症例供覧を病理医が VS を望んでいることが明らかとなり、今後大きな参考になると思われる。一層 VS の有効利用を進めることはがん病理診断均霑化に寄与すると考えられる。

E. 結論

VS を利用した病理診断のための学習ツールは、特に病理医の苦手な分野において疾患を系統的に、かつ様々な情報を加えて有機的に理解するのに役立つと思われる。また研修会や症例の勉強のために VS を有効に利用することは、ことにがん医療均霑化に大きく貢献すると考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表
黒瀬 颯, 澤井高志. バーチャルスライドの病理診断への有効利用. コンサルテーションシステムと症例供覧. 病理と臨床 2011;29:1314-9
2. 学会発表
黒瀬 颯, 澤井高志. IT を用いた新しいシステムによるコンサルテーション. バーチャルスライドやインターネットの利用. オープンフォーラム 第 100 回日本病理学会総会 2011.4.28 横浜

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
該当事項なし.
2. 実用新案登録
該当事項なし.
3. その他
特記事項なし.

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）
分担研究総合報告書

地域医療に貢献する医師養成のための学部教育における Virtual Slide の意義

研究分担者 佐藤 洋一 岩手医科大学医学部解剖学講座細胞生物学分野 教授

研究要旨

医学部の初年次学生教育において、Virtual Slide が有効なツールとなりうるかどうかをテストした。実習にあたっては、大容量のデータをインターネット配信するのは、回線のキャパシティーに不安が残ったため、生データを学生に配布して、実習のみならず講義においても各自の PC で閲覧するようにしたところ、一方通行の講義では無く、「自分で探す」という能動的作業が加わり、講義の活性化につながった。なお、Virtual slide は個々の学生にたいする個別指導をやりやすくする効果はあったが、人体組織の理解度を増すためにはスケッチ等を課すことも必要と思われた。何度も画像を見返す、という行動をさせることで、成績下位の学生の割合は減少傾向にある。蛍光装置は実際の研究にも有用であった。Virtual Slide はファイル形式を統一することで、より教材としての意義を増すものと思われる。

A. 研究目的

受験戦争を勝ち抜いて医学部に入学する学生にとって、一番不得意なのが実習である。進学率の高い高校ほど、授業に力が入っており、実際に手を動かす実習時間は少なく、訓練もなされていない。顕微鏡実習は、観察している対象物が何であるか、指導者が明示できにくいこともあり、学生にとってハードルが高い。また、薬学部あるいは理学部の学生にとって、実際の組織・器官がどのようなものであるか、実感する機会は少なく、模式図や写真だけで生命現象の理解には到達しがたい。

病理標本遠隔診断に端を発した組織標本のデジタル化技術をもとにバーチャスライドシステムが開発された。Information and Communication Technology (ICT)の発達により、多人数に均一な画像情報を配信することが可能となってきた。学生定員増加に伴い（岩手医科大学医学部定員数は50%増）、顕微鏡実習に必要な機材と標本が不足している現状の解決策として、Virtual Slide システムが導入された。これは前段の教育問題に対処できる有用なツールと思われる。本研究は Virtual Slide システムの教育効果を検証するとともに、顕微鏡実習の「補完」をこえた応用を提言したい。

B. 研究方法

医学部1年生の細胞生物学実習において、実際の顕微鏡標本を供覧するだけでなく、同一の標本をもとにした Virtual Slide データを学生に配布し、各自の PC にコピーして、適宜参照するようにした。また、顕微鏡写真をもとにした形成的評価を頻回におこない、Virtual Slide の利用を促した。また、薬学部2年の

解剖学講義に際し、Virtual Slide データをコピーした PC（大学にて CBT のために用意したもの）を貸与し、講義中に Virtual Slide を利用した顕微鏡実習もどきの演習を組み合わせた。

今年度独自の仕事としては、震災と新キャンパスへの引っ越しのため、目立った進展は無かったが、1) 教材用 VS の取り込みを進めた（新たに歯学部の利用がスタート）。また 2) Nanozoomer（浜松フotonクス）と画像配信サーバーを新キャンパス専用の部屋に設置し。共有機器としての利便性を高めた。あわせて 3) 研究面での応用を模索した。組織学あるいは細胞生物学的な研究面での応用を試みた。

Nanozoomer に取り込んだ標本は、既に学生実習用で使われている材料であるが、ヒトの材料は匿名化している。実験動物は岩手医科大学実験動物指針に則って処理されたものである。また、ネット配信では、URL は実習時に学生に知らせることとした。

C. 研究結果

細胞生物学実習用の Virtual slide 標本を、サーバーでは各分野のディレクトリにわけて整理した。また、学生に生データを、ポータブルハードディスクを使って配布した。

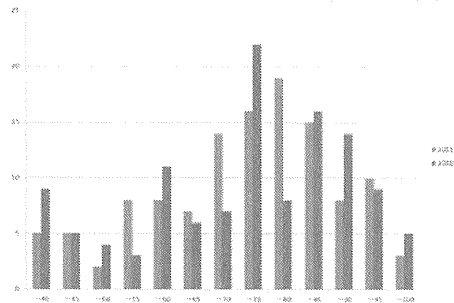
細胞生物学実習においては、実際の顕微鏡で観察する学生と VS を利用する学生がほぼ半々であった。ただし、VS は、学生にとって観察が楽というよりは、同一画面を見ながら観察対象の解説を教員からしてもらいことができる、というメリットが大きい。VS で教わってから、実際のスライドグラス標本で観察しなおす学生がかなり多い。接眼レンズから「のぞき込む」という行為は、視野に余計なものが入り込まない

だけに集中できるのであろう。但し、そのままでは「どこでもいつでも顕微鏡観察ができる」というメリットを生かし切れていなかった。例えば、実習室以外（自宅や寮）での利用がほとんどなされない。これは、「見ればわかる」という安易な甘えによるものであろう。そこで、実習前の形成的評価方法に顕微鏡写真を載せる等の工夫を加えたところ。成績下位の学生の割合が減った。形態学においては、「見返し」という行為は大切であり、それには Virtual slide が有用であることが示された。

昨年度同様に、講義においてバーチャルスライドを利用したが、学生に能動的な行為をさせるという意味で、両方向性の講義となった。

研究面でも、擬似カラーに騙されることなく、本来の蛍光色を記録できるという点で、有用性が高いと思われた。

1年次細胞生物学(組織学総論領域)の到達度



D. 考察

大人数教育に対応するために導入された VS であるが、むしろ、個々の学生へのきめ細かい指導方法としての意義が大きいと思われる。また、学習方法を多様化することで、学生は個々のニーズに沿って学習することが可能であろう。

(人体) 組織は異種細胞と間質からなり立っているが、ともすれば最近の研究では複雑な生命現象を単純化している。実際の人体に接することの少ないコメディカルの学生にとって、組織実習をおこなうことは、極めて意義深いと思われ、そのために Virtual Slide は極めて有力な教材である。「見返し」作業をスムーズにおこなうためには各社の独自フォーマットを共通化することが望ましい。

E. 結論

Virtual Slide システムは、従来の顕微鏡実習の補完としての意義が大きい。双方向性を有したこの教材は、次世代の「図譜」としての意義を有することから、生命体の多様性を手軽に認識させることができるので、コメディカルの教育場面でも応用ができるであろう。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Yan J, Akutsu H, Satoh Y: The morphological and functional observation of the gap junction proteins in the oviduct epithelia in young and adult hamsters. *Okajima Folia* 88 (2):57-64 (2011)
- 2) Kamada Y, Saino T, Oikawa M, Kurosaka D, Satoh Y: P2Y purinoceptors induce intracellular calcium dynamics of acinar cells in rat lacrimal glands. *Histochem Cell Biol* 137:97-106. (2012) Epub 2011 Nov 8.
- 3) Miura H, Saino T, Sato, M, Satoh Y: The role of protease activated receptors in the intracellular calcium dynamics of neurons and satellite cells in the rat superior cervical ganglia. *Bioimages* (in press)
- 4) 佐藤洋一, 齋野朝幸, 阿久津仁美 (2011) : カルシウムイメージング技術の基礎. 日本組織細胞化学会編 組織細胞化学 2011 p175-185.

2. 学会発表

- 1) 佐藤洋一, 東尾浩典, 齋野朝幸 : 細胞外 ATP はマスト細胞で、開口放出を伴わない細胞内カルシウム濃度上昇を引き起こす. 第 88 回日本生理学会大会、116 回日本解剖学会総会・全国学術集会合同大会 3 月 横浜 (解剖学雑誌 第 116 回総会・学術集会抄録号 2011)
- 2) 齋野朝幸, Eileen L. Watson, 佐藤洋一 : ラット耳下腺における細胞内カルシウム動態を指標とした Protease-activated receptor 2 機能の解析. 第 88 回日本生理学会大会、116 回日本解剖学会総会・全国学術集会合同大会 3 月 横浜 (解剖学雑誌 第 116 回総会・学術集会抄録号 2011)
- 3) 中野真人, ゴリスリチャード, 船越健悟 : ゼノバス触覚器官の構造と反応特性. 第 88 回日本生理学会大会、116 回日本解剖学会総会・全国学術集会合同大会 3 月 横浜 (解剖学雑誌 第 116 回総会・学術集会抄録号 2011)
- 4) 吉川輝, 跡部好敏, 武田昭仁, 中野真人, 船越健悟 : 新生仔期一側大脳皮質除去後の皮質脊髄ニューロンと縫線核脊髄ニューロンの質的検討. 第 88 回日本生理学会大会、116 回日本解剖学会総会・全国学術集会合同大会 3 月 横浜 (解剖学雑誌 第 116 回総会・学術集会抄録号 2011)
- 5) 門田哲夫, 中野真人, ゴリスリチャード, 船越健悟 : 性的二形を示すアオダイショウの腎臓の神経支配. 第 88 回日本生理学会大会、116 回日本解剖学会総会・全国学術集会合同大会 3 月 横浜 (解剖学雑誌 第 116 回総会・学術集会抄録号 2011)

号 2011)

- 6) 阿久津仁美、人見次郎、佐藤洋一：雄ラット鋤鼻感覚細胞を刺激する雌ラット尿中生理活性物質の分離精製. 第 88 回日本生理学会大会、116 回日本解剖学会総会・全国学術集会合同大会 3 月 横浜(解剖学雑誌 第 116 回総会・学術集会抄録号 2011)

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
無し
2. 実用新案登録
無し
3. その他
無し

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）
分担研究総合報告書

初期臨床研修におけるバーチャルスライドを利用した学習方法に関する研究

研究分担者 谷田 達男 岩手医科大学医学部呼吸器外科学講座 教授

研究要旨

初期臨床研修におけるバーチャルスライド（VS）を利用した学習方法を検討した。今後はインターネット環境を活かした WEB 会議方式の検討、またバーチャルスライドを組み込んだシステムでカンファレンスが可能となるべく検証を行った。将来的には研修医にとって効率的な学習方法となる可能性を示唆する結果となった。

A. 研究目的

平成 16 年度から開始された新しい医師初期臨床研修制度では、研修先病院で CPC（clinic-pathological conference）の実施が義務付けられている。しかし遠隔地の多い岩手県内の研修病院では頻回の CPC 開催には支障があり、その上医師不足と多忙であることから、CPC の準備に時間が割けないのが現状である。これらを解決するため、インターネット回線を利用した方法で解決を図るべく、VS を利用したシステムの検討を目的とした。

B. 研究方法

研究初年度は、岩手県内の臨床研修病院、特に沿岸部の研修病院（岩手県立久慈病院、宮古病院、釜石病院、大船渡病院など）を選択し、岩手県情報ハイウェイを経由したネットワーク回線を用いて VS を利用したカンファレンスが可能であるかどうかを検討した。次年度では、民間会社エムビジョンと共同開発を行った WEB 会議システムで実際にカンファレンス利用の検証を行い、今後の実用化について検討した。

（倫理面への配慮）

本研究で使用した VS、医療画像は個人が特定できる情報は一切削除し、性別、年齢、既往歴のみを記載した。

C. 研究結果

CPC の開催においては、平成 16 年度から実施され、年度によって実施数は変動するが、病理診断を理解しようとする積極的な姿勢がみられている。この中で VS を利用したものもみられ、教育利用に対する頻度は高い。VS データは大容量であることから、それに相応する通信インフラ環境が問題となるが、ブロードバンド環境下では支障がみられなかった。インターネット回線を用いた VS の会議システムに関しては、学生と医師それぞれに検証実験を行い、どちらも「音声」の不具合にたいする問題が挙がっ

たものの特別な機器がなくとも VS を閲覧でき、なおかつリアルタイムで解説がきける本システムは、学生にとって有用性の高いとの評価が得られた。

E. 結論

研修医における VS を利用した学習システムは、多忙な研修医にとって大変有用であり、CPC への VS 利用は可能であると考えられる。今後の課題として、利用者の使用機器性能の強化やシステムの付加機能の検討などを継続し、より教育効果の高い学習システムを検討していきたい。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）
分担研究総合報告書

バーチャルスライドの普及状況と標準化動向に関する調査研究

研究分担者 東福寺 幾夫 高崎健康福祉大学健康福祉学部医療情報学科 教授

研究要旨

本研究は、バーチャルスライドの普及状況とその標準化動向を把握することを目的として実施した。平成22年度には、バーチャルスライド（以下、VS）の利用の現況を把握し、統計を整備して、その利活用と運用の方向性を見極める判断の基礎資料とするため、大学病理学講座・大学病院（283施設）および日本病理学会認定病院（376施設）を対象としてアンケート調査を実施した。大学・大学病院125施設、認定病院147施設から回答を得た。その結果、回答施設中28%においてVSを稼働させており、VSの取り込み標本数も毎年2倍近い伸びを示した。VSはいまや普及期に入ったといえる。VSの教育やチーム医療への貢献についての評価点は高かった。今後の主要な改善課題として、標本取り込みの高速化、装置・システムの低価格化、画像の圧縮・記憶装置の大容量化、操作性の改善、装置の小型化などがあげられた。

また、VSに関わる標準化は今後の病理部門のシステム構築や運用に多大な影響を及ぼすと考えられる。そこで、平成23年度はVSに関わるIHE、DICOM、JAHIS等における標準化活動をレビューし、さらにこうした活動への対応方針等につきVSベンダを対象にアンケート調査を実施した。病理部門の標準化はDICOMやIHEなどにおいて着実に進行しており、JAHISでは実装規約の整備も進んでいることが判明した。こうした動きに対応してユーザもまた標準化への対応を求められている。近い将来、VS画像等の病理画像の院内PACSへの統合検討が必要になると考えられる。

※ IHE：Integrating the Healthcare Enterprise

※ DICOM：Digital Imaging and Communication in Medicine

※ JAHIS：保健医療福祉情報システム工業会

A. 研究目的

本研究は、VSの利用とその普及を図るため、利用の現況を十分に把握し、統計を整備するとともに、その利活用と運用の方向性を見極める判断の基礎資料とすることを目的として実施した。とりわけ、VSに関わる標準化は今後の病理部門のシステム構築や運用に多大な影響を及ぼすと考えられる。そこで、こうした動向を把握整理し、今後の働きかけの基礎資料を整備する必要があると考える。

- (1) 回答施設・回答者について
- (2) 病理部門のIT化状況
- (3) 病理部門の人的体制と業務負荷状況（診断件数）
- (4) VSの利用状況（導入年、利用対物レンズ、サーバ容量、用途、設置場所、閲覧場所など）
- (5) VSの運用・利用の評価
- (6) 病理関連業務のVSモニタ観察への移行可能性
- (7) VSの解決課題

（倫理面への配慮）

本調査の実施に当たっては、回答内容に関する確認の問合せの可能性もあり、施設名、回答者氏名と職名を記載していただいたが、集計・分析の際には個人特定情報を一切使用しないこととした。

B. 研究方法

本研究は、二年に分け実施し、平成22年度はユーザ調査を、平成23年度は標準化動向とベンダ調査を実施した。

1. ユーザ調査（平成22年度）

VSのユーザである病理医を対処として、アンケート調査を実施した。その体調施設は、大学病理学講座・大学病院（283施設）および日本病理学会認定病院（376施設）である。調査票は各施設に郵送し、郵便により回収した。

調査票における質問項目は以下のとおりである。

2. 標準化動向とベンダ調査（平成23年度）

VSに関わるIHE、DICOM、JAHIS等における標準化活動をレビューし、さらにこうした活動への対応方針等につきVSベンダを対象にアンケート調査を実施した。調査事項は、1) VS事業内容、2) VS製品の特徴、3) 標準化への対応方針などである。