

ランスの評価, ⑤3地点でのカンファランスについての可能性, ⑥光ファイバーとの比較, ⑦そのほか, 全体的な構成などである。

①WINDS を経由して行われた作動性については, サーバにアップロードした画像にアクセスして画像を確認するまでには1~1分30秒ほどかかり, 画像を動かす際に10~20秒間ぐらいモザイク状の画面となって正常に移行したが, 遠方と交信しながら診断ができるメリットを考えると大きな負担ではなく, 慣れの問題として解決できた。

②操作性の問題は, 通常のバーチャルライドの操作方法に従って画像の視野の選択, 拡大, 縮小の操作を行ったが, まったく障害はなく, 通常の動作を示した。

なお, 本機器は焦点の調節も可能であるが, 今回の診断は通常の取込みで十分であろうという考えで焦点移動可能な情報をもった画像データの取込みは行わなかったが, 細胞診において細胞の重なりをみる際に焦点の移動が問題になった。この点は教訓となったが, それ以外は十分であった。

③画質については大きな問題はなかった。実際に光学顕微鏡でみた場合と大きな遜色はなく, 核・細胞の性状, 特殊染色, 免疫染色の特異性が十分に生かされており, 画像解析による計測の評

価については, 3地点いずれからも可能であった。

また, 取り込む倍率については, 細胞診では通常20倍で診断を行っているため問題はなかった。他方, 白血病など末梢血の診断では, 取込み倍率40倍あるいは80倍にした場合, 細胞内の顆粒がはっきりとして細胞の種類が同定できたが, 取込み倍率20倍ではやや不明瞭な像であった。

④音声機能を加えることでカンファランスが可能となった。今回は音声の遅延があったが, ハード面で意見交換の障害となることはなかった。しかし, 話すタイミングで声が重なることや, 3カ所のなかでどの施設が話しているかわからない場合もあり, 発言する際に合図するなどの工夫が必要と思われた。

なお, 音声のやりとりにはテレビ会議システムを使用し, 発言している人に向かって自動的にカメラが作動することから, 話している表情を画面を通して他の施設でもみることができ, 便利であった。

⑤3地点でのカンファランスは, 今回の検証実験の総合評価となるが, 症例の組織画像をバーチャルライドを操作しながら, おたがいの表情をみて検討することが可能であり, 非常に効果的であった。

### 3. 遠隔病理診断としての内容の検討項目

初年度は, WINDS を介してインターフェースが問題なく作動するかどうかを検討するために, 盛岡の岩手医科大学の内丸キャンパスと矢巾キャンパスを結んで実験を行った。その結果, 十分に作動するという結果が得られたので, 今年度は音声も入れて本来の目的である病理学的診断, コンサルテーション, カンファランスが可能かどうかを検討した。したがって, 単に場所を変更して遠方にするというだけでなく, 3地点を結んで行うということが本研究の目的であった。今回, カンファランスの対象とした10例を表2に示した。各症例は, いずれにも診断に必要なとされる検討事項を有している。実際的な応用の面から多地点によるカンファランスの可能性を考え, 日常のカンファランスあるいはコンサルテーションで問題になりそうな症例を選択し, その問題点を取り上げた。事前に用意した症例は20症例ぐらいあった。

サイド  
メモ  
3

#### WINDSの通信品質評価

- a) ping: ネットワークの疎通を確認するためのソフトウェア。指定した通信相手方まで通信が届いているかを確認できる。また, つぎに述べるRTTを測定することができる。
- b) RTT: round trip time の略。往復遅延時間。あるデータを送ってから, 相手の応答が戻ってくるまでにかかる時間のこと。
- c) iperf: 通信の特性を測定するツールである。測定の際にパケットの送信時間や帯域幅など, 各種パラメータや特性を調整することができる。
- d) 通信帯域: 通信速度と同義語。
- e) エラー率: iperfにより伝送したデータのうち, 何%が欠損したかを示す。
- f) ジッタ: データ転送遅延時間のゆらぎのことである。

表 2 検討の対象とした症例(カンファランスで検討した症例の一覧表)

	内容	目的	治療への影響
1. 肺組織	手術中の迅速診断	野口分類からみていかなるタイプの肺癌か	肺癌の組織タイプによって手術方式が異なる
2. 食道組織	手術中の迅速診断における断端の癌細胞の残存	浸潤傾向はないものの、細胞・組織の状態から癌と診断できるか	癌組織が残存すれば追加切除が必要
3. 甲状腺組織	癌かどうかの診断	核の性状から癌の診断が可能かどうか	甲状腺癌であれば治療方針の選択決定
4. 末梢血の血液像	血液疾患の診断	細胞質、核の観察から白血病の診断が可能かどうか	白血病としての治療、あるいは専門の病院へ患者を紹介
5. 肺の細胞診	細胞診による悪性かどうかの診断	細胞の性状、重なり具合、核の状態などからの診断	肺癌であればタイプによって治療の選択
6. 乳腺	乳癌かどうかの確認	組織構築からみて診断が難しいためコンサルテーションを依頼	乳がんであれば治療方針の選択
7. 乳腺	乳癌の特異的蛋白の発現	HER2 蛋白の発現とその程度を画像解析で行う	HER2 蛋白の発現の強さによる治療の選択
8. 皮膚腫瘍	良悪のボーダーラインの症例、画像解析の利用	Ki-67 というマーカーを用いて陽性細胞のカウント	陽性細胞数が多いということは悪性の指標のひとつとなる
9. リンパ節	形質細胞腫か、炎症反応かの確認	免疫組織化学を用いて単クローン性があるかどうか	腫瘍であれば治療の選択
10. リンパ節	肉芽腫性疾患としての鑑別のコンサルテーション	腫瘍のほか、結核などの所見はないかどうか	サルコイドーシスを考えているが、鑑別の対象となる結核とは治療方針がまったく異なる

が、時間と内容から重複しないで、しかも3地点がそれぞれ主導権をもって行うことができるように10例に絞った。

今回は、それぞれの施設からの提出症例をあらかじめバーチャルスライド(Aperio Scan Scope)で取り込んで岩手医科大学先進機能病理学教室のサーバに保存しておいたが、各施設からの問題提起という形でカンファランスを行った。今回対象とした10症例の標本の特性、染色、問題点を表2にあげた。それぞれの症例で検証する内容が異なる。結果を以下に述べる。

① 迅速組織診断(HE染色)……肺の異常陰影から摘出された組織で組織診断(癌かどうか)、組織構築の判定による治療方針の決定が課題であった。本症例は肺癌であるが、野口分類のAタイプであったため、拡大摘出やリンパ節の郭清は不要で病巣部を摘除するだけで、大きな手術に至らなかった。〔岩手医科大学〕

② 迅速組織診断(HE染色)……食道の組織で、癌の判定が可能かどうかが課題であった。もし癌であれば手術中に追加切除しなければ、手術後にはならず再発する。実際の症例では癌組織が残存していると診断されて追加切除し、現在、再発もなく元気である(図3)。〔岩手医科大学〕

③ 迅速診断, 組織診断(HE染色)……甲状腺組織で結節性病変がみつきり、手術を行った。細胞の核の性状が問題となった症例で、核溝、核内封入体が認められたため、実際の症例では乳頭状腺癌、follicular variant として腫瘍の摘出とリンパ節の廓清が行われた(図4)。〔琉球大学〕

④ 血液塗抹標本(Giemsa染色)……白血病などの血液疾患を診断するため、スライドグラスに塗抹した標本の診断であった。塗抹標本は通常の病理診断と異なり細胞自体の性状を問題にするため、細胞・核の性状が明瞭でないといふと診断できない。この症例では対物レンズの20倍、40倍、80倍の

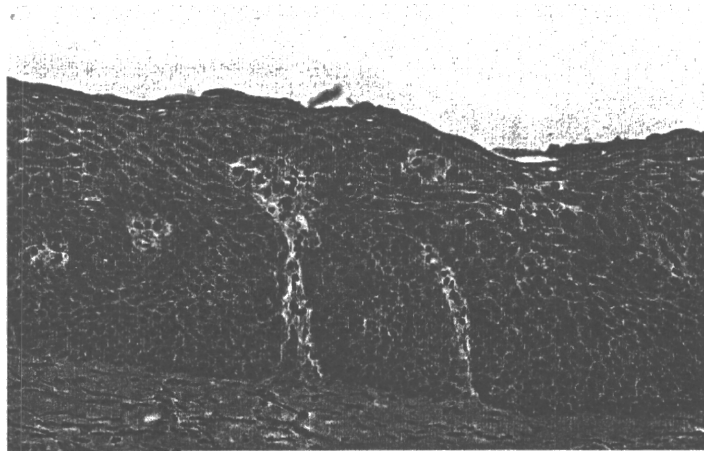


図3 食道の手術中迅速診断(岩手医科大学症例)  
手術中の切除断端に癌細胞の残存が認められたため追加切除となった。

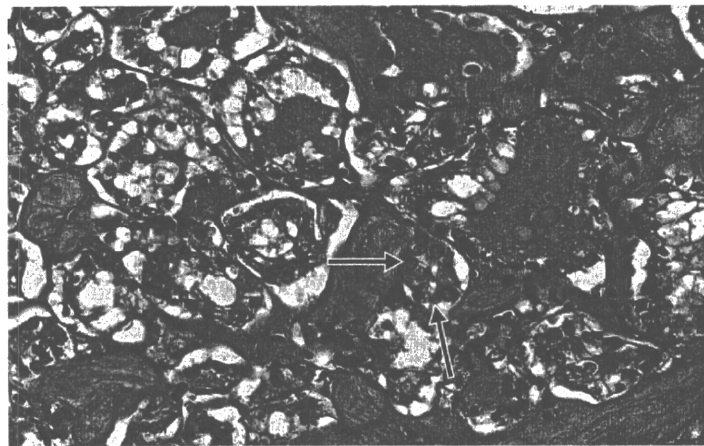


図4 甲状腺組織(琉球大学症例)  
乳頭状増殖の細胞の核に溝(矢印), 封入体がみられることから, 甲状腺癌と診断された。

画像を取り込んで細胞, 核の像を確認した。その結果, 20倍で取り込んだ画像は確信をもって核・細胞の性質を治療に結びつけられる像ではなく, 40倍以上の拡大で取り込まないと診断できないという結果であった。結果的には白血病などの悪性疾患ではなかった。〔岩手医科大学〕

⑤ 細胞診(Papanicolaou染色)……細胞診では, 細胞の性質・構造などから悪性, 良性を診断するため, 細胞・核の性状や細胞どうしの配列・重なり具合が問題となる。組織診断に比べて方法論としては簡便であるが, 不確定な部分も多い。本症例の場合は核の大小不同, クロマチンの増加,

細胞の重なり具合から肺の腺癌と診断。20倍で取り込んだが, 本症例では診断可能であった(図5)。ただし, 細胞診では倍率を上げるのとは別に, 焦点調節の可能な像が必要な場合もある。〔岩手医科大学〕

⑥ 乳腺の組織診断(HE染色)……乳癌を疑われた症例であるが, その確認が課題であった。細胞・組織のほかに癌の浸潤が確認できるかどうか。導管の内部での癌細胞の増殖と, 一部で導管外への浸潤もみられた。これは診断としては難しいが, 組織像としては悪性度が低く, 腫瘍の摘出のみで治療は終了し, あとは経過観察となった。

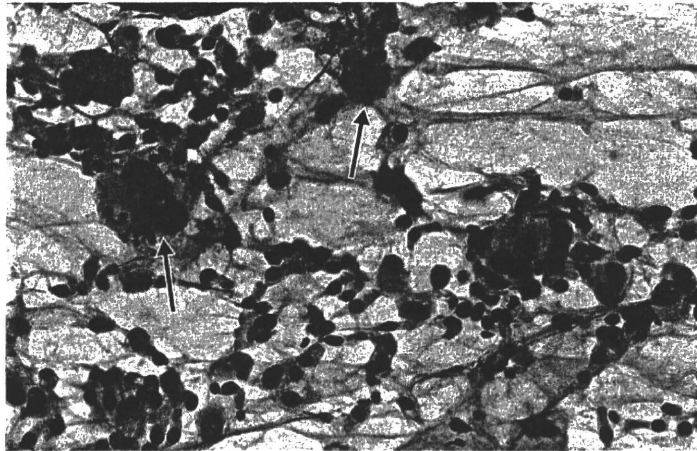


図 5 細胞診(岩手医科大学症例)

喀痰細胞診断, Giemsa 染色によって核, 胞体の特徴から腺癌と診断(矢印).

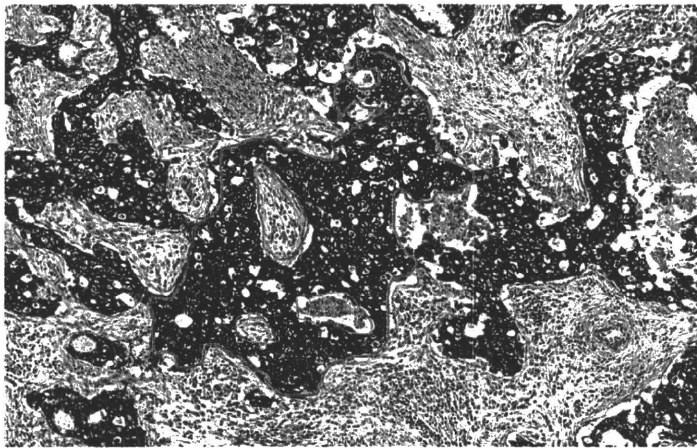


図 6 乳癌(HER2)(国際医療福祉大学症例)

免疫染色で HER2 蛋白の証明, 染色の程度からスコア 3 であり, 抗体療法を行うことになった.

〔国際医療福祉大学〕

⑦ 乳癌の抗体療法確立と画像解析(HER2の免疫染色と治療の選択, 画像解析)……乳癌であるが, いままでの手術, 抗癌剤とは異なる抗体療法が最近, 行われている. HER2 抗体で蛋白の存在を証明し, それにスコアをつけて治療を選択する方法である. したがって今回の場合は, 染色性を 3 地点で確認できるかということと, 染色性の程度からみた治療法の選択に画像を利用して行った染色性の強さ, 陽性範囲結果が 3 地点で合意・共有できるかが課題であった. 結果は, HER2 抗体で 3 施設とも陽性のスコア 3 で評価が一致した

(図 6). なお, もう一例はスコア 2 で, さらに FISH 法で検査することになった. これも 3 地点で評価が一致した. この画像解析を用いた評価方法はアメリカの FDA で既に認可されており, わが国でも今後, 導入されて普及していく可能性がある.〔国際医療福祉大学〕

⑧ 皮膚の組織診断(HE染色と免疫染色の組合せと画像解析の応用)……前腕にできた皮膚腫瘍で, 良性の皮膚線維腫を疑ったが, 細胞密度・核の性状に悪性の疑いが残るため, 診断の補助として増殖マーカーである ki-67 蛋白について免疫染色を行い, その陽性細胞数のカウントを試みた.

その結果、細胞像は悪性も否定できなかつたが、ki-67 蛋白陽性の細胞もそれほど多くなかつた。今後、CD34 など他の免疫染色の追加、あるいは皮膚病理の専門家へのさらなるコンサルテーションが必要ということが3施設の結論となつた。〔岩手医大〕

#### ⑨ リンパ節の組織診断と免疫染色を利用した診断(HE染色と複数の免疫染色の組合せ)

リンパ節のなかにある細胞の増殖があり、腫瘍、炎症性の鑑別と、細胞が単一の免疫グロブリン蛋白を産生しているかどうかを免疫組織化学的に検討した。細胞の形、核の位置・特徴などの細胞の性状と、免疫染色の結果から形質細胞の増殖と同定できた。さらに、この細胞が免疫グロブリンの $\kappa$ 鎖だけを産生していることから、 $\kappa$ 型の形質細胞腫と診断できた。これも核・細胞の性状と免疫染色の陽性が、3地点いずれにおいても確認できた。〔琉球大学〕

#### ⑩ リンパ節にできた非腫瘍性病変(HE染色)

通常、迅速診断、コンサルテーションは腫瘍性の病変であることが多い。しかし、それ以外にも重大な感染症を治療するためには、早く診断して早く治療を選択する必要がある。この場合は、病巣を形成する細胞と組織の特徴をよく観察することが必要である。本症例も、結核かサルコイドーシスかでは治療がまったく異なるというものであつた。本症例はHE染色で肉芽腫の融合性や壊死が少ないことから、サルコイドーシスと診断された。〔琉球大学〕

### ■考察

今回は、超高速インターネット衛星“きずな”を用いたテレパソロジー実験、なかでもバーチャルスライドシステムを利用したカンファランスの可能性を検証した。前回行つたリアルタイムの動画ではカンファランスを行うことが現状では不可能であるのに対し、バーチャルスライドでは可能であり、音声でたがいの意見の交換も支障なく可能であつた。

一方、画像については、はじめにサーバにアクセスして画面で確認できるまでに、画像の大きさが若干異なるが、1~1分30秒かかり、また、主

導権を有する施設が画像を大きく移動させると他の2施設ではモザイク状の画像となり、回復するまでに10~20秒の遅延が生じた。これは光ファイバーの場合はあまりみられない現象であり、通信衛星のもつ遅延の結果と考えられる。しかし、画質からみて診断に与える影響はまったくなく、障害が生じることはなかつた。

今回の対象とした細胞、核の形、性状、構造、免疫染色、画像解析で共通の認識を得るという課題はすべてクリアでき、画面を動かして会話を交えながらのカンファランスはきわめて有効であつた。

したがつてこの方式は、わが国で光ファイバーが敷設されていない場所との交信、カンファランス、テレパソロジーを行う際にはきわめて有効であるが、本システムがさらに活用できるのは海外との交信ではないかと思われる。欧米との間での疾患についてのコンサルテーション・カンファランスや、東南アジア地域など病理医の少ない地域からのコンサルテーションを受けることなどが可能となる。とくに後者の場合は、わが国から毎年、病理医が指導に出かけており、また東南アジアの若い医師が研修にきていることを考えると、この高速通信衛星による事業は国際的な医療貢献になるものと思われる。

最後に今回の通信衛星を介したテレパソロジーの実験は、光ファイバーと比較して若干の遅延がみられた。これは光ファイバーが直接に接続しているのに対し、通信衛星の場合は情報が地上から36,000 km離れたところにある通信衛星を介するため、単純に考えても地上と衛星間の電波のやり取りに遅延を生じるからである。さらに、天候による通信への影響も課題と考えられるが、当日は盛岡(曇りとときどき弱い雨)、東京(曇り)、沖縄(曇り)にもかかわらず、ほとんど影響はなかつた。したがつて、軽度の遅延をもって高速通信衛星の機能が光ファイバーより劣るとはいえず、その汎用性を考えると多くの可能性を有しており、将来は海外との交信実験も行つてみたいと思つている。

### 文献

- 1) Sawai, T.: The State of Telepathology in Japan.

- In* : Telepathology in Japan-Development and Practice(ed. by Sawai, T.). CELC, Morioka, 2007, pp.3-9.
- 2) Sawai, T. : Telepathology in Japan. *In* : Telepathology(ed. by Kumer, S. and Dunn, B. E.). Springer Verlag, Berlin, 2009, pp.105-125.
  - 3) 澤井高志 : 遠隔病理診断(テレパソロジー)の展望. 機器・試薬, 32(3):326-336, 2009.
  - 4) 澤井高志・他 : 第1部 医療の中の病理学9. 遠隔病理診断. 病理と臨床, 27(臨時増刊号):64-72, 2009.
  - 5) 澤井高志・他 : 世界ではじめての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. 医学のあゆみ, 233(4):319-324, 2010.
  - 6) Sawai, T. et al. : The state of telepathology in Japan. *J. Pathol. Inform.*,1(1):13-18, 2010.

■共同研究者

学外 : 開原成允, 三瓶宏一(国際医療福祉大学大学院), 北山康彦, 板橋正幸(国際医療福祉大学三田病院

病理部), 齊尾征直, 小菅則豪, 仲宗根克(琉球大学附属病院病理部), 野田 裕(仙台オープン病院消化器内科), 鈴木智美((独)宇宙航空研究開発機構宇宙利用ミッション本部), 吉野浩二, 渡邊 誠, 常山道夫, 中屋雄一郎(宇宙技術開発(株)), 岩間裕之, 牧野英哉(アピリオ・テクノロジーズ(株))

学内 : 黒瀬 顕, 三浦康宏(岩手医科大学病理学講座先進機能病理学分野), 及川浩樹(同病理病態学分野), 安保淳一(同附属病院中央臨床検査部), 吉田良純(同研究助成課), 斉藤健司(同総合情報センター), 乙茂内博, 高橋友樹(同施設課), 中島久雄(同画像情報センター)

本研究は文部科学省研究開発局の“平成22年度宇宙利用促進調整委託費——衛星利用の裾野拡大プログラム”によるものである。

\* \* \*

### == 特集 ==

#### 北海道支部の標本交見会でのバーチャルスライド活用

独立行政法人国立病院機構北海道がんセンター臨床研究部  
山城 勝重

北海道支部は現在130名以上の会員がおり、2ヶ月ごとに開催される標本交見会には毎回50名以上の病理医が参加する。これまではガラススライドを50施設以上に配布する形で運用してきたが、2009年度からはこれに加えて、交見会に先立ち配布標本をバーチャルスライド化し、インターネット経由で観察できるようにした。ほぼ1年経過した現状を報告する。

対象と方法: 1) 未染ガラススライドは症例提示者から症例の経過などの要約とともに交見会幹事施設に送られてくる。このうち1枚が北海道がんセンターに送られ、HE染色標本にした後に米国アペリオ社のScan Scope CSでバーチャルスライド(以下、VSと略)が作成される。作成されたVSはそのままSpectrumサーバの管理下に保存され、インターネットからWebブラウザで閲覧できるようになる。幹事施設の担当者はプログラムのWordファイルにそれぞれのVSのURLを書き入れ電子メールで会員に配布する。2) 2010年1月に日本病理学会北海道支部会員132名を対象に、今年度から実施した支部の交見会での検討症例標本のVS公開についての感想、VSの今後の展開を問うアンケートを郵送にて実施した。

結果: 1) 2009年度は5, 7, 9, 11, 1, 3月に計6回の標本交見会が開催され、計30症例が提示された。VSは36枚作成され、ガラススライドが配布されたものは26枚であり、配布が困難で、VSのみとなったものは10枚であった。2) アンケートの結果: 回答は74名(56%)から得られた。交見会プログラムから症例のVSにアクセスできることを知っている人は63名(85%)であり、うち51名がVSを容易に観察できたとしている。観察者の感想としてはVSの画像自体はきれいとの感想をもつ人が多かったが、多くの人が顕微鏡観察よりは所見がとりづらいというものであった。さらに多数派の意見をなぞると、交見会提示症例をインターネット上のアーカイブとして蓄積・公開することは賛成だが、北海道支部の病理医だけに公開すべきである。過去にさかのぼって公開する場合は公開に同意した症例のみにしてほしい。その際、個人情報の秘匿が必要であり、症例の経過記載も慎重にすべきである。将来的にはVSを活用したコンサルテーションもあり得る。ということになる。

結論: VSを交見会の症例提示にガラススライド配布と並行して行ってきたが、症例によってはVS抜きでは交見会自体がなりたないところまで来ているように思われる。VS利用へのハードルはかなり低くなっているように思う。会員との討論を重ねながら、過去症例のアーカイブ化、データベースへの取り組みを行っていきたいと個人的には希望している。

#### 病理診断均てん化を目指したバーチャルスライドの利用実績 岩手医科大学病理学講座先進機能病理学分野

黒瀬 顕、澤井 高志

厚生労働がん臨床研究事業研修会として日本対がん協会との共同による「がん病理診断均てん化研修会」が三回を数える。これは日常的病変でありながら病理医による診断の差異が出やすい症例を主体とする研修会で、症例の事前供覧のためにバーチャルスライド(VS)を用いている。第一回(平成19年度)、第二回(同20年度)は東北支部学術集会と併せて開催し会員を対象にアンケート調査を実施したのでその結果を基にVSの利用について考えてみる。

両会ともに110名余の参加があり約半数からアンケート回答が得られた。主な結果を以下に示す(括弧内数字は第一回→第二回の順)。

病理診断にかかわるITに関して抵抗なく操作できる(56→59%)。VSによる症例供覧の長所の問いには、小検体に有効(80→85%)、どこでもみることができる(80→80%)、配布や返送の手間が不要(48→46%)等であった。VSの短所は、ガラス標本と比べ質感が大きく異なる(44→51%)と増加したが、反応が遅い(54→49%)であった。事前供覧方法は何かよいかとの問いには、インターネットによるVS公開(69→75%)、ガラス標本配布(31→19%)。VSの病理組織画像はガラス標本に劣る(69→71%)。VSが症例の勉強になる(98→98%)、VSが病理診断均てん化に役立つ(80→85%)であった。

これらの結果から病理診断現場におけるITの進出とインフラの整備、およびVS観察を含めIT関連機器への抵抗感の減少が伺える。症例の供覧方法としてガラス標本よりもVSを是とする回答が予想以上に多かったことは驚きであった。VSの質に対する不満は増加したがこれはVSの普及やインフラの整備の結果質的なものへの要求がより高まったためと考えられる。以上、簡便な操作性と迅速な反応が達成されれば、病理診断精度向上のためにVSの活躍できる土壌は十分ありとの感がある。しかしVSがガラス標本と比べ便利だからというだけの理由にとどまってはならず、VS普及により病理診断精度が向上するという結果を得られるような利用を模索することが必要である。VSを是としつつも病理組織像(そこには様々な要素が含まれると思う)はガラス標本を凌駕するものではないのであるから。

われわれは本学医療情報センターの協力のもと、VS観察と同時に診断や診断根拠等を同一画面で回答し、出題者がその集計結果を閲覧できる方法(岩手医大方式)を開発した。この方式は前述の研修会の症例供覧で利用しているが参加者と講師双方から好評である。単にVS公開に留まらずこの様な

双方向性の方式を附随できるのもインターネットの利点である。

「がん病理診断均てん化研修会」には東北支部の病理医を中心に多数の参加を得てアンケートをまとめることができました。毎回この会を運営して感じることは参加病理医の病理診断精度向上に対する真摯な姿です。ご協力頂きました先生方に感謝致します。

## バーチャルスライドの活用

さいたま赤十字病院病理部 兼子 耕

当院にバーチャルスライド(以下VS)が導入された経緯は、4年前のがん拠点病院に対する第一回助成措置によるものである。院内カンファレンス、外部へのconsultation依頼などにも用いられる事はあるが、その頻度はあまり多くないのが現状である。その理由としては、院内に関してはLANの構築が不十分であり病理部内でしか閲覧が出来ないこと、外部はやはりガラスを希望するconsultantが多いからである。

埼玉県では年3回の勉強会(埼玉病理医の会と称し前回は54回であった)が開催されており、従来は全国で行われていると同様約25施設に代表的な標本を配布鏡検するというスタイルであったが、第48回(約2年前)からはVSを導入し、web上に標本を公開する方式に変更した。具体的には、演題提出者は数週間前にVSを有する病院(当番施設)に症例サマリーと一緒に公開したい標本(何枚でも可)を送り、当番施設の病理医がサマリーと標本をVSに取り込みweb上に公開、勉強会当日は通常のパワーポイントにて発表を行っている。当日、会場にはVSに取り込んだ標本を展示し鏡検できるようにしており、演者への返却もそのときに行う(ルーチンの標本を用いるので新たに標本を作製しなくても良い)。

この方法のメリットは、1)薄切が不要 2)微小検体でも議論の対象とできる 3)多数標本を公開可能(免染等も含む) 4)同一情報を元にした議論が可能、等の点が挙げられる。デメリットとしては 1)受信側のインターネット環境により速度・画像等が均一ではない 2)ガラス標本の鏡検以外は受け入れられないという会員の存在 3)当番施設の負担がやや大きい点である。概して、このやり方は好評であるが、現時点では未だ画像に関しての不満は否めない所がある。当院の機種は浜松ホトニクス社製であり、焦点のスキャン幅を細小0.1 $\mu$ mまで変更可能である点が優れていると思われるが、受信サイドでの操作法が熟知されていないようである。

今後の課題としては、会当日にインターネットに接続し実際の標本をVSで動かしながら検討できればと思うが、そのような環境の会場はなかなか見つからないことと、恐らく時間がかかりすぎるのが問題であろう。さらに、標本全体ではなく、この部位に注目して議論をしたいというような場合、マーキング(annotation機能の活用)を施した上で公開すればさらに議論が深まる事と思われる(現状では、出題者と当番施設間でそのレベルのコミュニケーションがとられていない)。さらに画像の精

度が上がり、インターネット環境が整備される事がこの方式の鍵を握っていると思われる。

以上、埼玉病理医の会で行われているVS活用の状況を紹介した。

## 中部支部におけるバーチャルスライドの利用と問題点

中部支部長 白石 泰三

中部支部としてのバーチャルスライド(VS)の利用は供覧症例の呈示に始まる。従来より中部支部では年に3回の標本交見会を開催しているが、数年前からその提示症例をバーチャルスライド(VS)化して会員に公開している。当初は富山大学病理学講座の好意で公開していた。2年前に事務局が三重大に移管されたことを契機にサーバーも移動となった。中部支部の交見会では支部内の50施設にのみ実際の顕微鏡標本が配付されるので、それ以外の施設の病理医があらかじめ標本を鏡検するためには配付施設に出向く必要があった。VS化は非配付施設の病理医の利便性を高めるために開始された。さらに、1年前からは、VSによる症例呈示も行われるようになった。通常は呈示者が50枚の標本を準備する必要があったが、生検標本など小さい標本、あるいは全く同じ標本を供覧する必要がある場合は、標本を1枚事務局に送付し、そこでVS化し、他症例(通常の標本)と共に50施設に送付するものである。VS化には専用のビューワーソフトで閲覧する方式と、HTML化し通常のブラウザソフトで閲覧する方式がある。前者はwindows機専用のソフトとなるため、マックユーザの会員に配慮し後者の方式で配付している。

運用上の問題点であるが、専用のオペレーターがいらないため迅速な対応が困難で、VSの操作に不慣れな会員からの問い合わせに十分な対応が出来ない、サーバーのスペック不足による操作性不良、などがある。これらは、もっぱら施設内、あるいは少人数を対象としたシステムを、ボランティア的に流用していることに起因している。学会としてサーバーを管理できる体制の整備が望まれる。

なお、提示症例のVS公開は一過性で、交見会が終了すればVSも非公開になっていた。今後は、提示症例をデータベース化し、VSも随時閲覧可能とする計画である。

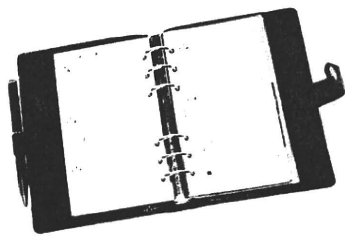
## バーチャルスライドを用いた細胞診講習会の紹介

和歌山県立医科大学第二病理

森 一郎、尾崎 敬、谷口恵美子、覚道健一

バーチャルスライド(以後VS)の利用方法の一つとして、当教室主催で行う今年秋の臨床細胞学会で計画しているVS講習会を紹介したいと思います。臨床細胞学会では以前からVSセミナーと称して、学会前に課題症例をVSでホームページに掲載して診断を求め、学会当日に講師がその集計結果を参考にしながら解説を行う形式でセミナーが行われてきました。もともと細胞診標本は全く同じスライドが二枚とないのが特徴です。病理組織標本を用いた症例検討会ではHE標本を数十枚用





顕微鏡実習は必要か、不要か?

澤井高志

岩手医科大学医学部病理学講座先進機能病理学分野教授

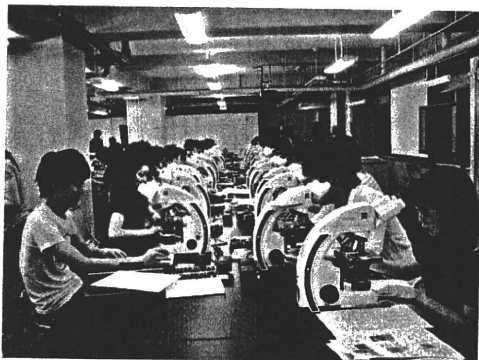
一般的にお医者さんのイメージというと白衣を着て、額帯鏡をつけて聴診器をもっている、あるいは顕微鏡をのぞいているというのがトレードマークになっているのではないだろうか。ところが、最近の医学教育の分野では、この顕微鏡実習について異変が起こっている。

私はリウマチ性疾患を病理組織学的に解析する研究に従事しているが、医学部にいけばれつきとした病理学の教授であり、病理組織を中心とした講義を行っている。これまでは、2年生で総論(炎症、免疫など)、3年生で各論(循環器、呼吸器など)、そして6年生でCPC(clinico-pathological conference: 臨床病理検討会)を行っているが、その中心は病

理組織学であり、さらにその中心は顕微鏡による観察実習であり、顕微鏡の使い方(これは組織解剖学でも行うが)から始まり、それぞれの病変を組織学的に観察し、場合によってはスケッチもさせて、指導、評価してきた。

ところが、最近、バーチャルスライドというツールがアメリカで開発され、日本にも導入されてきた。バーチャルスライドはDigital Slideとも呼ばれており、欧米ではこの名前が一般的に使われている。どのようなシステムかという、ちょうどインターネットを利用したGoogle Earthをイメージしてもらうのがよい。ある特定の番地、建物をインプットするとその地域一帯が選択され、操作

顕微鏡を用いた実習



顕微鏡

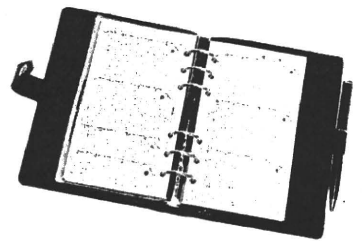
バーチャルスライド(V・S)による実習



バーチャル

図 学生の実習風景の変化

？「必要なら必要は習熟過程」



によって大きく拡大でき、一時、プライバシーまで侵害するということで問題になった。アメリカの軍事利用で開発された成果ともいわれているが、最初に見たときの感激は忘れられない方も多いと思う。

これと同じコンセプトで開発されたのがバーチャルスライドである。原理としてはバーチャルスライド機器に備えられた対物レンズで組織標本を20倍あるいは40倍に拡大しながらスキャン方式で読み込み、そのデータをDVDあるいはサーバーに取り込んで保存し、それをパソコン上で自由に倍率、視野を変えながらの観察が可能になる。これまでの単なるデジタルズーム形式の拡大であれば画像がボケてしまうが、バーチャルスライドの場合は顕微鏡の対物レンズを変換したようにルーペ像から40倍まで連続的な倍率の変換が可能である。したがって、このシステムを利用するといつでも、どこからでもインターネットを利用してID、パスワードをインプットしてデータを保存してあるサーバーにアクセスでき、病理の組織画像の学習が可能になり、このシステムを利用すると欠席した学生の自宅学習あるいは復習にも利用できるだけでなく、臨床の医師との相互利用、学会、研修会、生涯教育にもインターネットを介して応用可能である。

この方式を用いると、学生にとってパソコンさえあれば顕微鏡は不要となる。病理の側からみる

と全く夢のような時代が到来したものである。この方式を用いれば、医学部定員増加に対しては、スペース、顕微鏡、実習標本を増やすなど負担がはるかに少なくなる。組織学・病理学の分野にとってはまさに革命的なツールの出現である。

ところが、このバーチャルスライドの利用について病理学を教える側から異論が出ている。顕微鏡を扱えない医師が出てくる危険性があるという意見である。顕微鏡を扱えるのが医師として当然だということである。ちなみに、6年の卒業時までには双眼の顕微鏡を扱えない学生が1学年に2,3人はいるという話を聞いたことがある。

一方、この裏返しではないが、臨床の先生いわく「顕微鏡を扱えなくても診断ができればいいんじゃない。」「臨床医にとっては、顕微鏡をみるよりパソコン画面のほうが抵抗が少ない。」さらに医師にとっての必要なものというのは紙媒体のカルテから電子カルテへ、X線画像もフィルムからデジタルデータへと時代とともに変化するからということで、バーチャルスライドの導入に大賛成のようである。

当分は、顕微鏡とバーチャルスライドの併用でいかざるを得ないと思っているが、組織学、病理学にとって、今まで見直すことのなかった顕微鏡実習というものの意義を今後考えていく必要がありそうである。

## Cytodiagnosis through use of a z-axis video by volunteer observers: a promising tool for external quality assessment

K. Yamashiro\*, M. Tagami<sup>†</sup>, K. Azuma<sup>‡</sup>, A. Nakamura<sup>§</sup>, O. Kato<sup>†</sup>, K. Taira\*, M. Azuma\*, H. Takeda\* and H. Suzuki\*

\*Division of Pathology, Hokkaido Cancer Center, Kikusui 4-2, Shiroishi-ku, Sapporo, Japan, <sup>†</sup>Cytology Center, Hokkaido Cancer Society, Sapporo, Japan, <sup>‡</sup>Department of Pathology, Sapporo Medical University Hospital, Sapporo, Japan and <sup>§</sup>Department of Laboratory, Sapporo Municipal Hospital, Sapporo, Japan

Accepted for publication 31 March 2010

K. Yamashiro, M. Tagami, K. Azuma, A. Nakamura, O. Kato, K. Taira, M. Azuma, H. Takeda and H. Suzuki

### Cytodiagnosis through use of a z-axis video by volunteer observers: a promising tool for external quality assessment

**Objective:** This study examined whether cytological diagnosis through the use of a video, which shows the changing depth of focus in the microscopic field, described as a z-axis video, is useful compared with a still image.

**Methods:** From 17 cytology preparations of fine needle aspiration of the breast, we made six z-axis videos per case. A frame exhibiting the characteristic features was then extracted from each video and saved as a representative still image. One hundred and twenty-eight volunteer cytotechnologists were randomly divided into two groups of video observers and still image observers. The participants were asked to make a diagnosis of benign, indeterminate, suspicious or malignant without having any clinical information other than the age of the patient. Diagnoses were categorized as 'recommended' or 'unacceptable' according to degree of correlation with histology.

**Results:** The number of definitive diagnoses of 'benign' or 'malignant' were increased in video observers, and indeterminate or suspicious categories were decreased ( $P = 0.013$ ). The distribution of diagnostic categories in three of the 17 cases was significantly different; the distribution in the remaining cases was similar between the two groups. The z-axis video observers may have selected the definite diagnoses with confidence because they observed valuable microscopic findings by 'focusing through observation'. The average number of 'recommended' diagnoses by individual observers was significantly higher in the video observer group than in the still image observer group ( $P = 0.016$ ). In contrast, the average number of 'unacceptable' diagnoses was significantly lower ( $P = 0.019$ ).

**Conclusions:** A z-axis video is easy to obtain and is therefore expected to become a powerful diagnostic modality for the external quality assessment of clinical cytology and even in the field of primary cytodiagnosis.

**Keywords:** cytology, fine needle aspiration, breast, external quality assessment, video, z-axis, microscopy, telepathology, telecytology

### Introduction

Digital image technologies have been applied in various medical situations, and sharing microscopic

images via the internet has established the practical field of telepathology.<sup>1,2</sup> Although the application of this process to cytology has been put forward as telecytology, its use is not yet widespread.<sup>3-11</sup> Some have noted that a still image hinders the growth of telecytology<sup>12</sup> as it merely provides an image of a single focus plane, whereas the cells and cell clusters have obvious three-dimensional structures.

However, new devices such as virtual microscopy,<sup>13-16</sup> with z-stack capability or multiframe video

#### Correspondence:

Katsushige Yamashiro, Division of Pathology, Hokkaido Cancer Center, Kikusui 4-2, Shiroishi-ku, Sapporo 003-0804, Japan  
E-mail: yamasiro@sap-cc.go.jp

imaging along the z-axis,<sup>17</sup> have been introduced and may solve those problems. This study investigated whether a video cell image with changing depth of focus is useful for the external quality assessment of the cytological diagnosis compared with a still image.

## Methods

### *Observation objects*

Seventeen cytology specimens from fine needle aspirations of the breast, which had been stored in the Division of Pathology in the Hokkaido Cancer Center, were selected for this study. All glass slides were stained with the Papanicolaou method. Many specimens had been directly spread onto glass slides and some had been prepared by the SurePath<sup>®</sup> liquid-based cytology method. The diagnosis of each case has been confirmed by histological examination. Six microscopic field images showing distinct cytological features were obtained per case on video while changing the depth of focus (described as a z-axis video) with an objective lens of  $\times 10$  and  $\times 40$ .

The microscopic video images were recorded with an IIDC camera, Scorpion 20SOC (Point Grey Research, Richmond, BC, Canada), which was controlled by Astro IIDC 4.0 (ASC Inc., Calgary, AB, Canada). The depth of microscopic focus was changed by hand with as constant a speed as possible. The movie files were trimmed and encoded by QuickTime Pro (Apple Inc., Cupertino, CA, USA). Finally, z-axis videos were prepared as QuickTime movie files with 24-bit depth RGB colour,  $1024 \times 768$  pixels, 15 fps and H.264 video compression. The average size of the z-axis videos was 5.7 MB, ranging from 1.3 to 11.3 MB. A frame expressing the most characteristic feature was saved from each video file as a representative still image.

The recommended cytodiagnosis of each case was determined prior to the study from four diagnostic categories: benign, indeterminate, suspicious and malignant. 'Indeterminate' approximately corresponds to the term 'atypical' often adopted in other countries. The details of correlation between diagnostic categories and histological diagnosis is shown in Table 2.

### *Observers*

Two hundred and sixty-eight cytotechnologists living in Hokkaido, Japan, were invited to participate voluntarily in this study. There were 175 responses,

and 128 cytotechnologists agreed to be volunteer observers. After preparing the distribution of participants' characteristics, consisting of their career as a cytotechnologist, experience in breast aspiration cytology and familiarity with digital imaging technology, they were randomly assigned to two observer groups.

Compact disks containing z-axis videos were provided to one observer group, while the other observer group received a CD containing the still images. A z-axis video observer was provided with 'focusing through observation' using QuickTime Player, which could be played forwards and backwards repeatedly. QuickTime Player was a free download from the website of Apple Inc., and was provided on the CD for Windows users. Neither the computer or the monitor was prepared for the observers and they observed z-axis videos or still images on their own monitors.

The observers in each group were asked to select a diagnosis for each case out of the four diagnostic categories, without any other clinical information except the age of the patient. The observers were forbidden to consult with their colleagues or friends about the cases.

### *Evaluation methods*

The distributions of the diagnostic categories selected by observers were compared between the two observer groups. In addition, the observer's diagnostic category was also compared with the recommended diagnosis determined in advance. If the observer's diagnostic categories were consistent with the histological diagnosis of benign or malignant, they were evaluated as 'recommended' (for some specific histological diagnoses 'intermediate' was included in this category with 'benign'), and if they disagreed by two or more categories they were evaluated as 'unacceptable' (Table 2). The Intercooled Stata 8.2 software package for Macintosh (StataCorp LP, College Station, TX, USA) was used to compute the statistics.

### *Study management*

The study plan was evaluated by the Ethics Review Committee of the Hokkaido Cancer Center and approved in June 2009. An administration group independent of the researchers managed the study data and none of the researchers could access the personal data, including who participated in the study.

## Results

One hundred and twenty-seven replies were obtained from volunteer observers, and 125 answers without any inadequate descriptions were selected for the analysis. The details of the observers are shown in Table 1. The characteristics of the observers, including their time in cytopathology practice, were established on the basis of information provided by themselves in the application forms used for their participation in the study. Table 2 shows the results of observers' diagnoses. The upper row shows the number of still image observers and the lower row shows the number of z-axis video observers. The overall distribution of diagnostic categories of the two observer groups was significantly different ( $P = 0.013$ ). The z-axis video observers made many definitive diagnoses of 'benign' or 'malignant' and few indefinite diagnoses of 'indefinite' or 'suspicious', in comparison with the still image observers. The same tendency was observed in three cases (cases F, G and P), while the differences between the two observer groups were not statistically significant in the remaining 14 cases.

Both 'recommended' and 'unacceptable' diagnoses were examined to evaluate diagnostic accuracy and the same three cases (F, G and P) were found to be different between the two observer groups. Table 3 shows the frequency of observers for the number of recommended diagnoses. The mode of recommended diagnoses of the z-axis video observers was 15, while that of the still image observers was 13. The mean of the video observers was 13.65 and that of the still image observers was 12.63. The difference was statistically significant ( $P = 0.016$ ). The table also shows the frequency of unacceptable diagnoses. The modes of the z-axis video observers and still image observers were 1 and 2, respectively. The mean of the video observers was 1.21 and that of the still image observers

was 1.65. The difference was statistically significant ( $P = 0.019$ ).

The cytological characteristics of cases F, G and P were reviewed (Figures 1–3). It was difficult to determine the cytodiagnosis depending only on the nuclear atypia. Changing the depth of focus revealed the bilayer structure containing myoepithelial cells in case F, and confirmed the intracytoplasmic lumina in case G. A cribriform pattern was easily detected by 'focusing through observation' in case P.

The technical appraisals by observers were collected as a questionnaire (Table 4). There were 96 answers from the participants. The time required for determining diagnoses by a z-axis video observer was significantly prolonged compared with a still image observer ( $P = <0.001$ ). Though there were quite a few observers who found difficulty in working with a z-axis video ( $P = 0.086$ ), the operation of image files was generally accepted favourably by each observer group.

## Discussion

The use of digital images has increased in the field of clinical cytology and still image telecytology has been introduced.<sup>3–12</sup> Virtual microscope scanners in clinical cytology have also been developed and telecytology using virtual microscopy will be available in the near future.<sup>13–16</sup> However, the applicability of this diagnostic modality remains unclear. On the other hand, the use of video images with changing depth of focus along the z-axis is an attractive modality. A previous report suggested that z-axis video observation was superior to still image observation for diagnostic accuracy.<sup>17</sup> However, that report might be regarded as a technical introduction to this new device without any definitive conclusions, because the results were derived from a small number of participants who were

Table 1. Features of observers (based on self-assessment)

	Career as cytotechnologist (years)			Experience in breast FNA cytology			Familiarity with digital images of cytology		
	< 3	3–10	> 10	> 1 case every few weeks	Inter-mediate	Occasional cases per year	> 1 case every few weeks	Inter-mediate	Occasional cases per year
Still image observers	9	14	39	32	17	13	8	11	43
z-axis video observers	9	15	39	34	16	13	9	12	42

Table 2. Comparison of distribution of cytodiagnoses by two observer groups

Case	Histological diagnosis	Cytodiagnosis by observers				P-value
		Benign	Indeterminate	Suspicious	Malignant	
A	Intracystic papilloma**	26	27	7	2*	0.306
		33	26	2	2*	
B	Fibroadenoma	61	0	0	1*	0.135
		60	3	0	0	
C	Ductal carcinoma	0	1*	6	55	0.401
		0	4*	6	53	
D	Malignant lymphoma	0	0	0	62	0.496
		0	0	2	61	
E	Ductal carcinoma	2*	14*	28	18	0.57
		4*	10*	26	23	
F	Fibroadenoma	27	19	10*	6*	0.02
		40	19	3*	1*	
G	Lobular carcinoma	1*	2*	22	37	0.007
		0	5*	7	51	
H	Phyllodes tumour**	49	6	5	2*	0.907
		51	7	4	1*	
I	Lobular carcinoma	0	0	8	54	0.352
		0	2*	9	52	
J	Ductal carcinoma	0	1*	8	53	0.622
		1*	1*	5	56	
K	Mucinous carcinoma	2*	6*	7	47	0.464
		0	7*	5	51	
L	Ductal carcinoma	1*	3*	3	55	0.795
		0	3*	3	57	
M	Intracystic papilloma**	17	34	6	5*	0.938
		19	31	7	6*	
N	Ductal carcinoma	0	3*	13	46	0.849
		0	2*	12	49	
O	Lactational change**	26	20	6	10*	0.96
		29	20	5	9*	
P	Ductal carcinoma	6*	28*	15	13	0.003
		7*	14*	10	32	
Q	Ductal carcinoma	1*	3*	8	50	0.171
		0	1*	3	59	
Total		219	167	152	516	0.013
		244	155	109	563	

Upper row: number of still image observers. Lower row: number of z-axis video observers.

\*Unacceptable, deviation from 'recommended cytodiagnosis' by 2+ categories.

\*\*Cases in which 'recommended cytodiagnosis' includes 'benign' and 'indeterminate'.

P-value: according to Pearson's chi-squared test

all quite familiar with digital cell images and the images used were diverse. Therefore, the current study was designed to address those issues.

The distributions of diagnostic categories between z-axis video observers and still image observers were significantly different in the current study and it was suggested that the z-axis video observers tended to select a more definitive diagnosis. Closer examinations

of individual cases revealed no difference in 14 of 17 cases. However, the diagnostic categories in three cases were clearly different between two groups. Still image observers' diagnoses tended to remain indefinite because the nuclear atypia of cells in these three cases was obscure, whereas z-axis video observers selected the definite diagnoses with confidence because they easily obtained valuable microscopic

Table 3. Number of recommended and unacceptable cytodiagnoses by each observer

Group	Observers	Mode	Mean	Standard deviation	95% confidence interval		P-value (t-test)
<i>Recommended cytodiagnosis*</i>							
Still image	62	13	12.63	2.39	12.02	13.24	0.016
z-axis video	63	15	13.65	2.27	13.08	14.22	
<i>Unacceptable cytodiagnosis**</i>							
Still image	62	2	1.65	1.12	1.36	1.93	0.019
z-axis video	63	1	1.21	0.94	0.97	0.80	

\*Recommended cytodiagnoses (includes some 'indeterminate' with 'benign', see Table 3).

\*\*Unacceptable, deviation from recommended cytodiagnosis by two or more categories.

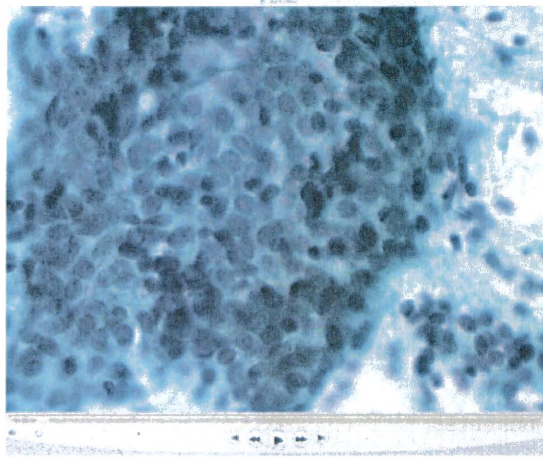


Figure 1. A z-axis video of case F, fibroadenoma. There is a cell cluster containing piled large nuclei accompanied by myoepithelia, showing so called 'bilayer structure'.

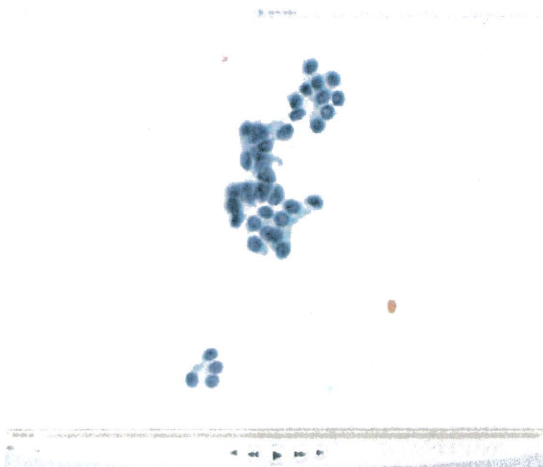


Figure 2. A z-axis video of case G, lobular carcinoma. There are cell clusters containing small but high N/C ratio hyperchromatic nuclei, also sometimes showing intracytoplasmic lumina.

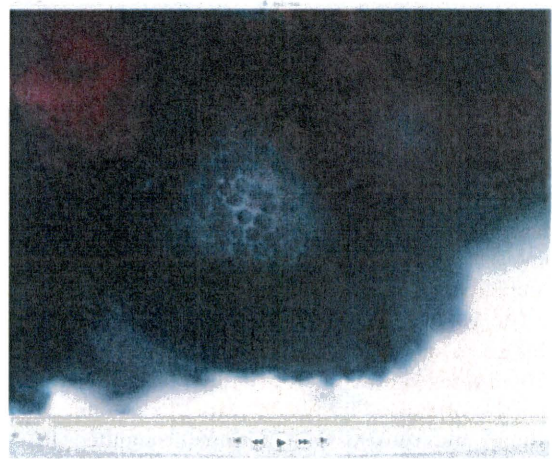


Figure 3. A z-axis video of case P, ductal carcinoma. There is a cell cluster containing many globular acellular spaces, showing so called 'cribriform pattern'. However, the nuclei are relatively small and uniform.

findings such as bilayered structure, cribriform pattern or intracytoplasmic lumina, by 'focusing through observation'. Similarly, the z-axis video observers were more likely to make recommended diagnoses than the still image observers, and less likely to make unacceptable diagnoses with the same three cases (cases F, G and P).

The experiment randomly assigned participants to the two observer groups to avoid maldistribution of observer characteristics. The study has proved the expectations of quality assessment and education suggested in the previous report, based on objective data. Therefore, a z-axis video has an advantage over still images as a tool for external quality assessment.

The major objectives of external quality assessment of clinical cytology are to monitor and improve the consistency of cytodiagnosis and to attain these goals

Table 4. Results of questionnaire concerning technical appraisal of image observation by participants

	How did you feel about working with the image files?				How long did it take you to decide the diagnoses?			
	Easy	Some difficult	Difficult	P-value	< 1 hour	1–2 hours	> 2 hours	P-value
Still image observers	46	3	0	0.0857	24	19	6	<0.001
z-axis video observers	37	9	1		6	24	17	

P-value: according to Pearson's chi-squared test.

it is necessary to observe cell images in various situations.<sup>18–20</sup> Glass slides are the optimal tools for this purpose, but there are considerable limitations to their use. Printed images or digital files on the internet have been used in some large-scale evaluations instead of glass slides. However, many have objected to the limitations posed by observation of a single focus plane image of cells, which have a three-dimensional structure.<sup>12</sup> Therefore, a video image with changing depth of focus might be adopted to achieve that aim. Of course, glass slides cannot be replaced by z-axis videos in all situations of external quality assessment, but they could frequently provide a viable alternative.

The current study provided CDs containing cell images to observers. However, z-axis videos can be downloaded via the internet easily because the average size of movie files was 5.7 MB. The equipment is simple and consists of a personal computer, IIDC camera, relay lens, microscope and some application software. It costs less than \$4 000 US dollars for all of the components other than the microscope. Furthermore, it takes only 2 minutes to prepare a z-axis video file including recording, trimming, resizing, encoding and verifying. Therefore, the external quality assessment of clinical cytology through the use of z-axis videos can be carried out immediately and remotely.

As clinical cytology examines three-dimensional structures, virtual microscope scanners have recently made dramatic improvements. Z-stacked images can be made quickly, and browsing devices can smoothly handle the images. Though there are still many hurdles to clear before virtual microscopy contents can be freely disseminated via the internet, these obstacles are all expected to be overcome in time. However, z-axis video is a currently acceptable tool for external quality assessment and education, and its application should therefore be recommended.

This study does not question the validity of still image telecytology. It only showed the experimental results obtained from a study consisting of volunteer observers and did not deny the significance of still

image observation itself. On the contrary, some still image observers showed an excellent diagnostic accuracy. Still image telecytology continues to be based on the expertise and ability of observers and technicians. The use of z-axis videos in the future is therefore expected to support their efforts, either directly or indirectly, as the need arises.

#### Acknowledgments

We heartily thank the cytotechnologists who willingly participated in this experiment and performed a difficult task. The study was supported by a Grant-in-Aid for Cancer Research from the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan.

#### References

- Weinstein RS. Prospects for telepathology. *Hum Pathol* 1986;17:433–4.
- Kayser K. Interdisciplinary telecommunication and expert teleconsultation in diagnostic pathology: present status and future prospects. *J Telemed Telecare* 2002;8:325–30.
- Marsan C, Vacher-Lavenu MC. Telepathology: a tool to aid in diagnosis and quality assurance in cervicovaginal cytology. *Cytopathology* 1995;6:339–42.
- O'Brien MJ, Takahashi M, Brugal G *et al.* Digital imagery/telecytology. International Academy of Cytology Task Force summary. Diagnostic cytology towards the 21st century: an international expert conference and tutorial. *Acta Cytol* 1998;42:148–64.
- Galvez J, Howell L, Costa MJ, Davis R. Diagnostic concordance of telecytology and conventional cytology for evaluating breast aspirates. *Acta Cytol* 1998;42:663–7.
- Yamashiro K, Kawamura N, Matsubayashi S *et al.* Telecytology in Hokkaido Island, Japan: Results of primary telecytodiagnosis of routine cases. *Cytopathology* 2004;15:221–7.
- Jialdasani R, Desai S, Gupta M *et al.* An analysis of 46 static telecytology cases over a period of two years. *J Telemed Telecare* 2006;12:311–4.



8. Ayatollahi H, Khoei A, Mohammadian N *et al.* Telemedicine in diagnostic pleural cytology: A feasibility study between universities in Iran and the USA. *J Telemed Telecare* 2007;**13**:363–8.
9. Glatz K, Willi N, Glatz D *et al.* An international telecytologic quiz on urinary cytology reveals educational deficits and absence of a commonly used classification system. *Am J Clin Pathol* 2006;**126**:294–301.
10. Kerr SE, Bellizzi AM, Stelow EB, Frierson HF Jr, Policarpio-Nicolas ML. Initial assessment of fine-needle aspiration specimens by telepathology: Validation for use in pathology resident-faculty consultations. *Am J Clin Pathol* 2008;**130**:409–13.
11. Archondakis S, Georgoulakis J, Stamataki M *et al.* Telecytology: a tool for quality assessment and improvement in the evaluation of thyroid fine-needle aspiration specimens. *Telemed J E Health* 2009;**15**:713–7.
12. Pantanowitz L, Hornish M, Goulart RA. The impact of digital imaging in the field of cytopathology. *Cytojournal* 2009;**6**:6.
13. Gagnon M, Inhorn S, Hancock J *et al.* Comparison of cytology proficiency testing: Glass slides vs. virtual slides. *Acta Cytol* 2004;**48**:788–94.
14. Marchevsky AM, Khuranna R, Thomas P *et al.* The use of microscopy for proficiency testing in gynecologic cytopathology: A feasibility study using Scan Scope. *Arch Pathol Lab Med* 2006;**130**:349–55.
15. Dee FR, Donnelly A, Radio S *et al.* Utility of 2-D and 3-D virtual microscopy in cervical cytology education and testing. *Acta Cytol* 2007;**51**:523–9.
16. Mori I, Nunobiki O, Ozaki T, Taniguchi E, Kakudo K. Issues for application of virtual microscopy to cytoscreening, perspectives based on questionnaire to Japanese cytotechnologists. *Diagn Pathol* 2008;**3**(Suppl 1):S15.
17. Yamashiro K, Taira K, Matsubayashi S *et al.* Comparison between a traditional single still image and a multiframe video image along the z-axis of the same microscopic field of interest in cytology: which does contribute to telecytology? *Diagn Cytopathol* 2009;**37**:727–31.
18. Wells CA. Quality assurance in breast cancer screening cytology: a review of the literature and a report on the U.K. *Eur J Cancer* 1995;**31**:273–80.
19. Cross P, Shiell A. Cervical cytology EQA – the Northern experience. *Cytopathology* 2001;**12**:94–103.
20. Slater DN, Hewer EM, Melling SE, Rice S. External quality assessment in gynaecological cytology: the Trent Region experience. *Cytopathology* 2002;**13**:206–19.

# 北海道地方におけるバーチャルスライドを活用した病理組織染色外部精度管理報告

東 学<sup>1)</sup> 丸川 活司<sup>2)</sup> 中村 厚志<sup>3)</sup>  
田中 浩樹<sup>4)</sup> 東 恭悟<sup>5)</sup> 山城 勝重<sup>6)</sup>

External quality assessment report of histopathological staining through use of virtual slide in Hokkaido

Manabu AZUMA<sup>1)</sup> Katsuji MARUKAWA<sup>2)</sup> Atsushi NAKAMURA<sup>3)</sup>  
Hiroki TANAKA<sup>4)</sup> Kyougo AZUMA<sup>5)</sup> Katsushige YAMASHIRO<sup>6)</sup>

1) Department of Clinical Laboratory, National Hospital Organization Hokkaido Cancer Center (4-2, Kikusui, Shiroishi-ku, Sapporo-shi, Hokkaido, 〒003-0804, Japan) 2) Department of Pathology, Hokkaido University Hospital 3) Department of Pathology, Sapporo City General Hospital  
4) Department of Clinical Laboratory, Municipal Ota Hospital 5) Department of Pathology, Sapporo Medical University Hospital  
6) Department of Pathology, National Hospital Organization Hokkaido Cancer Center

## Summary

**Objective :** We examined to display the microscopic images through use of virtual slides via Internet in order to deepen our understandings of the report on external quality assessment of histopathological staining.

**Methods :** Hokkaido Association of Medical Technologists hold the 8 th Staining Competition on the theme of Giemsa staining in December 2008 and 33 histopathological laboratories participated. We distributed the virtual slide images made from each glass slide stained by individual participants via Internet and also mailed the printed assessment reports to them. Afterward, we send the questionnaire about the reporting style of quality assessment.

**Results :** In 30 of 33 institutions the medical technologists were able to utilize the Internet from the work place. In 28 institutions participants agreed that it is easier to appreciate the contents of assessment report by adopting the above reporting method. Thirty participants hoped to keep it on in future. From the results of questionnaire we thought that the participants favorably react to the new reporting method.

**Conclusions :** Participants could compare the own staining and the others stained by anyone else through observing the virtual slides via Internet accompanied with printed assessment reports, and easily understood the assessment. Therefore, we conclude that the external quality assessment of histopathological staining using virtual slide system should be recommended.

## キーワード

バーチャルスライド 外部精度管理 染色コンペ 病理組織染色 インターネット

(社)北海道臨床衛生検査技師会検査研究形態部門(以下、北臨技形態部門)では、施設間での染色技術の共有と染色性の統一化を目的とした、染色コンペによる外部精度管理を実施してきた。これは、染色テーマを設定したのちに未染色のガラス標本を各施設へ配布し、自施設の方法で染色を実施後返送してもらい、評価判定後に判定基準および標準的染色性を示した代表的な施設の顕微鏡下写真を精度管理報

告書に添付して返送するものである。

しかし、この方法では各施設の染色実施標本が手元に残らないため、精度管理報告書とともに改めて自施設の染色状況を確認することができず、参加施設に対する一方的な評価となることが懸念される。

今回、顕微鏡写真に変わり、インターネット環境を介したバーチャルスライドによる染色像の供覧を外部精度管理報告書に付随し、同時に参加施設へ実

1) 独立行政法人国立病院機構北海道がんセンター臨床検査科 (〒003-0804 北海道札幌市白石区菊水4条2丁目)  
2) 北海道大学病院病理部 3) 市立札幌病院病理部 4) 小樽市立病院検査科 5) 札幌医科大学附属病院病理部  
6) 独立行政法人国立病院機構北海道がんセンター臨床研究部 (平成22年1月8日受付・平成22年2月23日受理)

施したアンケート調査により、おおむね良好な反応を得ることができたので、その概要を報告し、新たな外部精度管理報告の一方法として提案したい。

## I 対象および方法

### 1. 対象

北海道内病理組織検査実施施設のうち、北臨技形態部門が企画したギムザ染色をテーマとする第8回染色コンペに参加した33施設の染色標本を対象とした。

### 2. 染色コンペ実施方法

染色テーマを設定後、参加施設を募り予備を含めた2枚の未染色ガラス標本を各施設へ送付し、自施設の染色プロトコルによってギムザ染色を実施後、返送してもらった。その後、4名の北臨技形態部門員により同時顕微鏡下観察による染色性の判定を行ったのち、評価報告書を作成し各施設へバーチャルスライド画像とともに返答した。同時に染色手技に関するアンケート調査を実施した。

### 3. バーチャルスライド画像作製方法

北海道がんセンターが所有する米国 Aperio 社のバーチャルスライド作製装置 Scan Scope (図1)を用い、全参加施設分の染色標本のバーチャルスライドを作製した。

画像の作製条件は、あらかじめ顕微鏡下で判定し

た種々の細胞成分が確認できる範囲(5.0×8.0 mm大)を選択し、最大倍率対物40倍相当の拡大が可能となる条件とした。

作製したバーチャルスライド画像は、施設名をふせ番号のみを付けて染色実施施設が特定できないようにして、画像ファイルとしてWebサーバー内に保管した。

### 4. 画像供覧方法

参加施設の精度管理担当者へ報告書発送の旨を電子メールにて通知する際、バーチャルスライド画像へ直接アクセスすることができるURLを添付し(図2)、報告書の内容とともに染色性の確認をもらった。

また、この電子メールを受信した以外の端末からも自由に画像観察ができるように、北臨技のホームページからアクセスして、いくつかのバナーを確認した後に参加施設へのみ通知したパスワードを入力することによって画像の閲覧を可能とした(図3)。

なお、画像公開に至っては、あらかじめ全施設へ連絡をし、口頭による主旨説明を行い了承を得ている。

画像へアクセスした際、まずは参加全施設の染色像一覧が展開される(図4)。さらに閲覧したい画像をクリックすることでバーチャルスライド画像(図5)に切り替わる。下段にあるコントロールバーにより自由に拡大を変えることができ、矢印キーを操作する

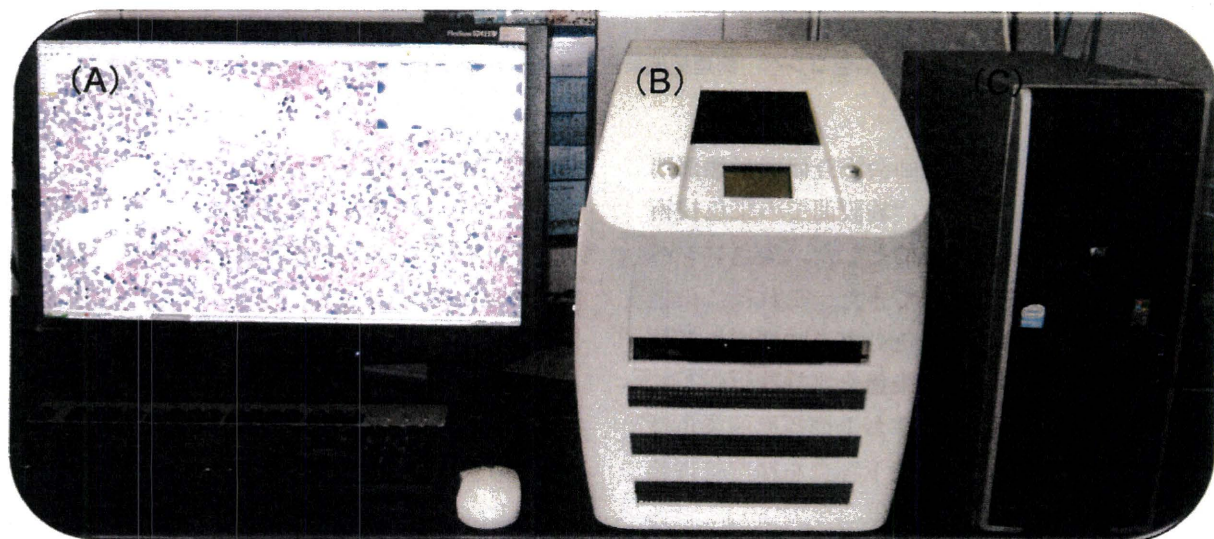


図1 バーチャルスライド作製装置 Aperio Digital Pathology System Scan Scope の全景  
モニター(A)、画像作製装置本体(B)、サーバー(C)より構成される。

宛先：みなさま

Cc：

件名：精度管理報告書の送付について



精度管理ご担当者各位

本日、各施設宛に第8回北臨技形態部門染色コンペ報告書を送付させて頂きました。近日中に到着する事とおもいますので、御査収願います。

さて、皆様には先日ご連絡させて頂いておりますが、今回から新たな試みとして、インターネット環境を介したバーチャルスライドの供覧を報告書と共に付随させて頂いております。

報告書が到着次第、「バーチャルスライド供覧方法」の項をご確認のうえ、下記URLへ接続頂くか、北臨技ホームページより接続したうえで報告書と併せて結果内容をご確認して頂きますよう、お願い申し上げます。

また、大変恐縮ですがアンケートも本電子メールに添付させて頂いております。内容をご確認のうえ、ご協力頂きますよう、宜しくお願い申し上げます。

バーチャルスライド供覧URL

↓↓↓ ↓↓↓ ↓↓↓

<http://vmdb.0000c.org/Giemsas%20Compe/vie0000?>

図2 電子メールによる通知

報告書発送完了を電子メールにより通知する際に、バーチャルスライドを供覧するためのURL(赤枠)を添付する。



禁入 北海道臨床衛生検査技師会  
HABIT HOKKAIDO ASSOCIATION OF MEDICAL TECHNOLOGISTS

CONTENTS

北臨技HPはIE 6.0以上で最適化されています

総示板  
開板中

あなほ 025662 人の健康です

事務局より

会長挨拶  
技師会会則  
役員名簿  
専業活動



千歳県臨床検査技師会と北海道臨床衛生検査技師会は姉妹提携を結んでいます。(左の千歳技のロゴをクリックして下さい)

行事予定

講習会のご案内  
年間カレンダー



クリックして下さい

お知らせ

就職宣言・入会案内

8月研修会日程

地区会情報 地区名をクリック

検査技師部門

活動方針  
活動計画・内容  
PJ

Figures

北臨技「実用物カラー添付マニュアル」第9巻 パナーをクリック!

(注) 精度管理専業HP掲載について

精度管理専業HP掲載についての報告

染色コンペ

北臨技 形態部門 ギムザ染色コンペ

公開画像へ

パスワード付きリンク

パスワードを入力してください。

.....

OK

図3 北海道臨床衛生検査技師会ホームページからのアクセス

いくつかのパナーを確認後、参加施設にのみ通知したパスワードを入力することにより染色画像閲覧画面へ進捗できる。