

術中迅速診断にテレパソロジーシステムを 活用した10年の経験から考えること

山城勝重 鈴木宏明

第62回国立病院総合医学会
(平成20年11月12日 於東京)

IRYO Vol. 64 No. 1 (29-31) 2010

要旨

テレパソロジーはわが国では主に術中迅速病理診断に活用され、一定程度の拡がりも示し、保険適用の医療行為としての認知を受けてきている。その技術は依頼者が撮影した静止画の送信から始まったが、通信インフラの整備、電子機器の進歩によって、今や動画送信、バーチャルスライドの利用も可能となった。わが国のテレパソロジー発展の歴史の中に小身を置いてきた著者は、導入コストをなるべく安くする、機器の有効活用する、病院の人的資源を育てるといった観点を常に意識し、術中迅速診断専用機器開発にはむしろ距離を置いてきたが、この考えは現時点でも変わらない。テレパソロジーをさまざまな場面で活用するには、安い導入コストでの整備を進め、個々のテレパソロジー実践を孤立させず、人的な支援体制をとる必要がある。そのために国立病院機構内にこれらの実践を支援する恒常的組織を作って運用することを提唱するものである。

キーワード テレパソロジー、テレサイトロジー、術中迅速診断

テレパソロジーの歴史

テレパソロジーとは遠いところを意味する tele と病理学 pathology を組み合わせた言葉であり、地理的空間を越えて顕微鏡画像を共有し医療に活用する実践医学である¹⁾。わが国では1990年代前半から本格的な開発・研究が始まり主に病理医不在の病院での術中迅速組織診断に利用されてきた。その後、細胞診、研修、教育にその活用の範囲が広がってきた²⁾³⁾。これらを受けて1997年12月に厚生省健康政策局長通知でテレパソロジーは医療行為として「公認」されたと考えられ、間もなく術中迅速病理診断

は保険診療として認められるようになった。さらに、この技術のひとつの発展であるバーチャルスライドの機器導入が2007年、がん診療連携拠点病院の支援事業として行われるまでになった⁴⁾。

技術的な側面

1) 静止画を送る方法はテレパソロジーの原型ともいえるものであるが、診断するのに必要な画像がコンサルタント（診断者）が選べないという初期のテレパソロジーシステムに内包していた欠点を補うために、コンサルタントが依頼側の顕微鏡を操作し

国立病院機構北海道がんセンター 臨床研究部
(平成21年10月15日受付, 平成21年12月11日受理)

What We Have Learned from Ten Years' Experience in Intra-operative Pathologic Consultation Using Telepathology.
Katsushige Yamashiro and Hiroaki Suzuki, NHO Hokkaido Cancer Center

Key Words: telepathology, telecytology, intraoperative diagnosis

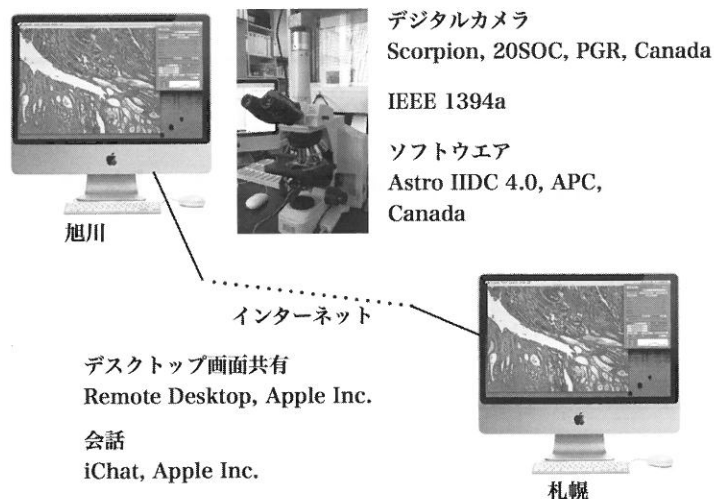


図1 テレパソロジーシステムの説明

旭川の顕微鏡画像は IEEE1394a 規格のケーブルで接続されるデジタルカメラと Astro IIDC4.0 というソフトウェアでパソコンのデスクトップ画面上に表示される。この画面は札幌のパソコンに全く同じ画面がリモートデスクトップという技術で表示される。会話は iChat というソフトウェアを通して行う。

て静止画を転送する仕組みの開発が90年代前半から行われた。

2) 2000年代に入って、インターネット通信環境の高速化をきっかけにとくに術中迅速診断を目的に動画を送る方法が考案された。依頼側の臨床検査技師が顕微鏡を操作したり、またはコンサルタント側が顕微鏡を遠隔操作することができる仕組みを利用できるようになった。

3) その後、登場したのがバーチャルスライドである⁴⁾。これはガラススライドを丸ごと高倍率で撮影して合成作製した大きなファイルの一部の情報をインターネット経由で引き出すことで、遠隔地のコンサルタントが必要な箇所を必要な倍率で自由に観察できるものである。

私たちとテレパソロジーの歩み

この道に入ったきっかけは90年代半ばに国立がんセンターが中心になって発足、稼働した「がんネット」との出会いである。「がんネット」でのカンファレンス開催の調整、機器の「お守り」などをしていっているうちに、ネットワークを利用した医療実践ができないものかと考えるようになった。

90年代後半、細胞診専門医が地域病院（市立稚内病院）に勤務していないために診断が完結しなかった現実に直面し、細胞検査士が撮影した静止画像を

インターネット経由で送信してもらい、電子メールを通して所見、診断の情報を発信することを開始した。テレサイトロジーの開始である。その後、この情報を聞きつけた国立道北病院（旭川）の呼吸器外科医師が迅速診断への応用を依頼してきたことが契機となり、さまざまなツールの開発、利用へと向かい、今日へと続くこととなる⁵⁾⁶⁾。

私たちの術中迅速診断とシステム開発のコンセプト:

診断に必要な視野やその拡大倍率をコンサルタントが選択できない技術が術中迅速診断に適さないのは病理医にとって自明である。とくに術中の術式選択に迅速病理診断が及ぼす影響の重大性を考慮すると、ぜひ診断視野を自由に確保したいと考え、NTTのISDN (INS64) しか利用できない98年当時、私たちは解像度は低いが見野の動きを俊敏に表現できるテレビ電話に顕微鏡視野を載せることを思いついた。所見の詳細は依頼側臨床検査技師に高精細静止画を送信してもらうことで解決する動画・静止画ハイブリッドシステムである。

2000年代に入ると光ファイバーなどによるブロードバンド通信環境が利用できるようになったのを契機に、コンピュータに表示された顕微鏡画面をそのまま遠隔地のコンピュータに届けるリモートデスクトップの技術を利用できないかと考え、2003年についてこれを実践に移した。この技術は現在の通信環境では1枚の顕微鏡視野表示に1秒弱かかり、映画

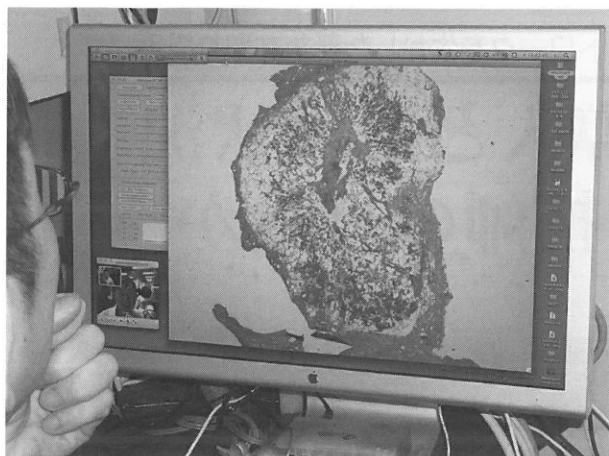


図2 実際のテレパソロジーの様子

札幌の病理医はパソコン画面に向かって、画面表示の方向性などを指定し、対物レンズの倍率などを指示する。「もっと上、上、上、はい、そこで止めて。対物を10倍にして」旭川の臨床検査技師はこの指示のとおり顕微鏡を操作する。

のように流れるような視野として表示される訳ではないが、顕微鏡観察の基本は「止めて観察する」といった静止画にあることを考えると豊富な色表現の高精細画像は十分満足できるものであった(図1, 2)。さらに、現在では、テレビ電話システム(Apple社, iChat)に前述のようなデスクトップ画像を載せる技術も活用できるようになり、格段にスムーズとなった顕微鏡画像を利用できないか検討している。

私たちのシステム開発のコンセプトは、維持費も含めできるだけ低額のシステムであることである(購入費用は顕微鏡を除けば現在のシステムは40万円程度ですむ)。さらに、専用機でないために術中迅速診断時以外ではカメラは他の顕微鏡静止画像撮影、動画撮影に使える、コンピュータはインターネットなどの普段使用ができるという利点もある。臨床検査技師は標本作製だけでなく顕微鏡操作者としても優れており、また標本観察の要点を教育・指導すれば診断精度の向上にも寄与してくれる可能性がある。政府、自治体への財源依存を前提とし、システム開発は企業にお任せといった考えには私たちは与しない。

国立病院機構におけるテレパソロジーの今後

術中迅速診断をはじめとしたさまざまな臨床場面にテレパソロジーが有効なのは実証されている。だが、その普及は遅い歩みを速めようとしめない。コンサルタント側は時間が制約される、診断が難しいこともあるなどの負の側面を訴え、依頼側はシステム導入にコストがかかりすぎる、コンサルタントが探せないなどの不満をもっている。これに対して、個別のテレパソロジー実践を連携させ、調整・支援していく恒常的組織を機構内に立ち上げることでこれが解決できると私たちは信じている。テレパソロジーの対象は術中迅速診断だけに限らず細胞診なども対象とできるであろう。依頼施設を機構内に限定せず開放していけば、地域医療へ大きな貢献ができる可能性がある。

[文献]

- 1) Weinstein RS. Prospects for telepathology. *Hum Pathol* 1986; 17: 433-4.
- 2) 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.
- 3) 澤井高志 東福寺幾夫 谷田達男ほか. 特集「ここまで来たテレパソロジー」. *癌の臨床* 2005; 51: 649-731.
- 4) 澤井高志 東福寺幾夫 松野吉宏ほか. 特集「進化するバーチャルスライド—現状と展望」. *Med Tech* 2008; 36: 762-838.
- 5) 山城勝重. 今日のテレパソロジーとその課題 *医療* 2006; 60: 213-9.
- 6) 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.