

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

日本遠隔医療学会雑誌 (2014.05) 10巻1号—遠隔医療を推進する旭
川医科大学の取り組み(特集):19~24.

術中迅速病理診断支援

三代川 齊之

術中迅速病理診断支援

三代川 齊之

旭川医科大学病院病理部

Telepathological support for intraoperative pathological diagnosis

Naoyuki Miyokawa

Department of Surgical Pathology, Asahikawa Medical University

Abstract : Telemedicine at Asahikawa Medical University Hospital had started in 1994 by Department of Ophthalmology. In 1999, 5 years later of the start of our telemedicine, the nation's first "Telemedicine Center" had opened in our university hospital. In April 2000, the first telepathology had performed between our Telemedicine Center and Nayoro City Hospital. Until now, for 15 years, we had supported 688 cases of intraoperative pathological diagnosis to the 5 main hospital in the north Hokkaido or the east Hokkaido. Here I summarized our telepathological experiences for 15 years. Also I discussed the telepathological environment, especially health economics of telepathology, and the prospects for the future of telepathology.

Keywords : telepathology, intraoperative pathological diagnosis, health economics of telepathology, diagnostic pathological specialists

要旨

旭川医科大学 (以下「本学」という) における遠隔医療は、1994 年本学初の遠隔医療実験が眼科学講座において成功したことから始まった¹⁾。5 年後の 1999 年には全国初の遠隔医療センターが本学に開設され、2000 年には本学最初のテレパソロジー (遠隔画像病理診断) が遠隔医療センター内病理診断室と名寄市立総合病院との間で実施された。この症例以来ほぼ 15 年の歳月が経過し、現在まで道北および道東地域の名寄市立総合病院、根室市立病院、孝仁会記念病院 (釧路)、北見赤十字病院、遠軽厚生病院の 5 ヶ所の関連病院との間で 688 件のテレパソロジーを経験してきた。この間、院内での病理部移転を機にテレパソロジー診断部門を病理部内に移設し、旭川医科大学病院 (以下「本院」という) の術中迅速診断と重なった時でもテレパソロジーの対応を可能とした。さらには、システムの老朽化・ベンダーの撤退に対応するため、2009 年度から関連病院の了解を得て、従来の静止画像伝送システムからデジタル顕微鏡システムへとシステム変更を行い、2010 年 10 月よりデジタル顕微鏡新システムによるテレパソロジーを実践している。15 年間の経験を通じて感じてきたテレパソロジーに内包する問題点や今後の展望について考察する。

1. はじめに

1-1. テレパソロジーについて

病理診断関連部門の遠隔医療を「Telepathology (テレパソロジー)」と言う。肉眼画像や顕微鏡画像などの病理画像をコンピューターと通信ネットワークを用いて遠隔地に伝送して病理診断をする行為で、送信側は組織検体の肉眼画像や顕微鏡像・患者情報などをコンピューター経由で送信し、受信側はコンピューターのモニター画面を見て病理診断をする。テレパソロジーは、主に術中迅速病理診断を対象として実施されることが多く、その他にも病理医間での画像コンサルテーションやセカンドオピニオン、遠隔地

の病院間での症例検討会や教育への活用も実際に行われている。

1-2. 術中迅速病理診断について

術中迅速病理診断とは、外科手術の最中に組織の一部をとって凍結標本を作成し、HE 染色のみで診断するもので、手術中に 20 分程の短時間で標本作製から病理診断までを行う。一般的には「迅速診断」と省略して呼ばれている。この迅速診断で、手術中に良性疾患か悪性疾患かなどの判定も可能なため、手術回数の減少・患者の精神的負担や経済的負担の軽減・医療費の軽減にも寄与することが知られている。例えば、肺の結節性悪性病変に関しての試算では、術中迅速病理診断ができて 1 期手術で済む場合と胸腔鏡下手術と開胸手術の 2 期手術の治療が必要な場合で 1 症例につき約 60 万円、医療統計に基づいた胸腔鏡下肺切除術の年間症例数の 1 割が悪性腫瘍と仮定すると年間約 200 億円～250 億円の医療費削減に繋がるとの試算もある²⁾。

術中迅速病理診断は病理医が常勤あるいは非常勤で在籍する医療機関で行われている診断医療行為であり、病理医不在の医療機関では行われてはいない。後者の病理医不在の医療機関で術中迅速病理診断をする場合には、テレパソロジーを実施する必要がある。送信側の病院には、凍結標本作製設備と画像伝送設備および標本作製できる検査技師が必須要素となる。但し、術中迅速病理診断では、組織検体を凍結状態で薄切標本を作成するため、検体の一部が標本にならないことや検体の一部が挫滅して所見が取れないことも往々にしておこる。凍結標本では綺麗な標本作製することが技術的に困難で、病理担当の技師が薄切技術に熟練している必要がある。迅速診断では標本の質が診断に大きな影響を与えることが明らかなので、迅速診断終了後凍結標本作製した検体を解凍しホルマリンで固定し、通常の HE 標本を作成し直し再度診断することが一般的である。

2. 本院におけるテレパソロジー

本院での第1例目のテレパソロジーは2000年4月に名寄市立総合病院との間で実施された。使用システムは、オリンパスのOlmicos/Wで、静止画像によるテレパソロジーであった。2000年5月には市立根室病院との間で、本院の第5例目のテレパソロジーが実施された。使用システムはニコンのT2000を用いた静止画像伝送でのテレパソロジーであった。以後、2002年9月に釧路考仁会記念病院（オリンパス、Olmicos/W）、2004年10月に北見赤十字病院（ニコン、T2000R）、との間でテレパソロジーが順次実施されていった【図1】。



【図1】 本院のテレパソロジー関連医療施設

旭川医科大学病院とテレパソロジーの契約を取交した道北・道東の地域中核医療施設と旭川医科大学からの直線距離およびテレパソロジー開始時期

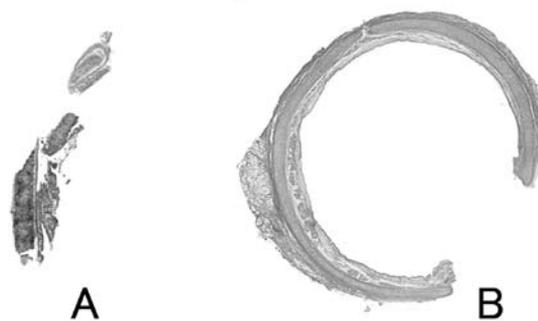
2-1. 本院の初期テレパソロジーシステムとその問題点

本院の初期テレパソロジーシステムにはオリンパスのOlmicos/WとニコンのT2000という静止画像のシステムを導入した。いずれもISDNの回線を利用する機種で、指定した場所と倍率で顕微鏡画像を一括取込後、電話回線を利用して伝送するタイプであったため、画像取込時間・伝送時間とも期待よりも遅く複数枚の画像取込を指定すると想像以上の時間が掛った。当初は診断側も不慣れなため取込画像枚数も多く、病理医の拘束時間・手術時間の延長などの副次的な問題も生じてきた。また、回線の接続不良や標本を乗せ換える度にコンピューターがフリーズするなどソフト面の問題も多く、接続不良・フリーズのためにテレパソを中止したことも幾度も経験した。

テレパソロジー開始当初は、使用機器の回線トラブルや標本の質の問題で診断に困難を極めたが、最大の問題は、臨床サイドのテレパソロジーに対する期待の大きさであった。通常の迅速診断のように早く正確な診断がもたらされると期待され、検体の個数が多い症例や低分化腺癌の断端検索といった画像診断には適さない症例が多くみられた。初期の5症例を経験した時点で送信側の外科医と問題点の検討を行い、当時のシステムでは画像取り込みで時間を要すること、回線トラブルが多発すること、single cell levelでの画像診断は困難を極めることを送信側の医師に理解してもらった。特に最後のsingle cell levelでの画像診断に関しては、以後迅速凍結標本を用いたサイトケラチンの免疫染色を併用することにより診断精度を高めていった。

2-2. 標本に関わる課題と解決策

標本の質が悪いと診断の信憑性にも大きな影響を与え

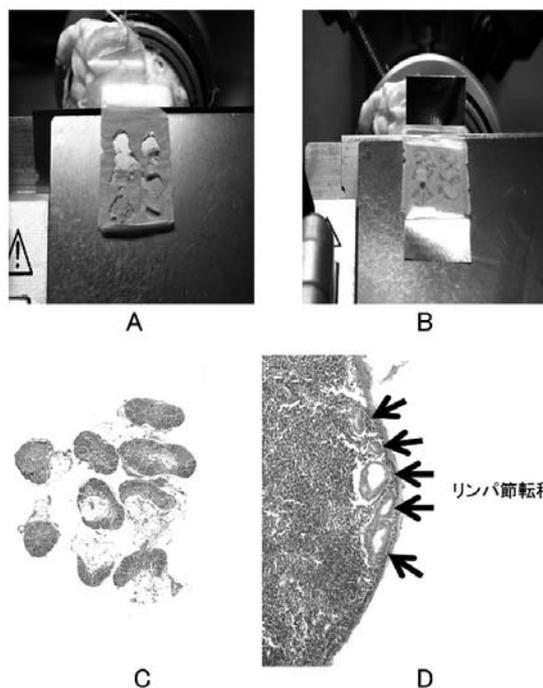


【図2】 迅速標本の比較

A: 関連病院で作成した気管支断端凍結標本
B: 本院のCryofilm法で作成した気管支断端凍結標本

る。標本作製技師の技術的習熟度の問題がテレパソ診断に重大な影響を与えるため、当院では送信側病院の病理標本作製担当技師を定期的に技術指導しているが、常時病理標本作製を業務とする技師がいない病院では、その時々で標本の質にばらつきが出るのが現実である。凍結検体の一部が標本とならなかったり、病変部に傷がついていたり、切片が捲れあがっていたり重なっていたりしていて診断自体が出来ないこともあった。

我々は、凍結薄切標本の質の問題に逸早く取り組みCryofilm法というユニークな迅速標本作製法を開発した³⁾。テレパソロジー初期症例の気管支断端を凍結標本にしたものと当院で開発したCryofilm法で作成した当院の気管支断端検索症例の標本を【図2】に示す。当院の症例では気管支の膜様部は検体提出時にすでに欠損していたため迅速標本上確認できないが、全周の5/6を占める軟骨部はすべて標本となっている。さらに、気管支粘膜の上皮もきちんと顕微鏡で確認出来る。本法は、透明な粘着テープ



【図2】 凍結標本作成法の比較

A: 従来法によるセンチネルリンパ節ブロック薄切標本
B: Cryofilm法によるセンチネルリンパ節ブロック薄切標本
C: Cryofilm法薄切凍結標本のHE染色ルーペ像
D: Cryofilm法薄切凍結標本のHE染色x100

を利用し荒削りした凍結ブロック表面にテープを密着させたままクリオスタット（凍結薄切装置）で薄切するため、検体の隙間を埋める基材と検体をバラバラにならないようにすることが可能である。特に乳腺組織のように脂肪成分が多い組織やセンチネルリンパ節のように1ブロック中の検体数が増える標本作製には威力を発揮する。センチネルリンパ節のブロックを用いて従来法と比べると、Cryofilm法で作成した標本ではすべての組織片が綺麗に標本となっているのに対し従来法では基材のみが薄切され肝心のリンパ節切片が剥がれ落ちている【図3A】。乳癌のセンチネルリンパ節の確認では3個のリンパ節を2mm間隔で2割・3割・4割とし計9個の組織片を1ブロックにして標本作成してもすべての組織片が綺麗に標本となり、その中で微小転移巣がしっかり確認出来る【図3B-D】。このようにCryofilm法を用いると作成困難であった凍結標本が比較的容易に作成できるばかりでなく、標本の挫滅や欠損がほとんどなく質の高い組織標本が作製でき、結果的に確実な病理診断に結びつく。

現在我々は、関連病院の病理標本作成担当者にもCryofilm法を習得して頂き、当院凍結標本と同等の質の標本を作製できるよう再指導している。その結果、初期のような凍結標本は激減している。当院でのテレパソロジーの検体も解凍後ホルマリン固定検体として当院病理部に搬送していただき、解凍標本から標本を作成し直して再検鏡再診断しているが、テレパソロジーの診断や所見の変更などが最近ではほとんどなくなったことから関連病院担当技師の凍結標本作成技術の向上が伺われる。我々はこのCryofilm法を関連病院の病理技師ばかりでなく、全国の凍結標本を作成している病理検査室に普及させるべく努力をしている。

2-3. 運用に関わる課題と解決策

実際にテレパソロジーを開始してみるとインフラストラクチャーの問題、運用面での問題など様々な問題が内包されていることが明らかになった。送信側・受信側の医療機関間での協力体制の構築や関連企業の努力などにより課題のいくつかは解決されていったが、最終的には、日本テレパソロジー・バーチャルマイクロコピー研究会が提示したテレパソロジーガイドラインにより運用上の多くの課題が解決に近づいた。

現在でも解決の難しい課題の一つに診療報酬請求が挙げられる。テレパソロジーは遠隔医療の中でも逸早く診療報酬請求対象の医療行為として認められたが、その保険点数は送信側・受信側いずれにとっても十分な点数とは言えない。現在は送信側・受信側での点数配分に関しては、送信側と受信側の医療機関での話し合いで配分を決めてよいことになっている。本院では送信側と受信側でおおよそ折半する契約を取交しているが、この割合は施設間でかなりの差があるのが現状である。実験的なテレパソロジー実施施設や行政主導のテレパソロジー実践医療機関では初期投資は問題とはならないことが多いためか報酬配分に対する関心は希薄である。一方、本院の関連医療機関のように独立採算型の医療機関では、凍結標本作製機器・テレパソロジー関連機器・回線整備費といった初期投資は経済的負担が大きく、例えば折半の報酬請求が出来ても初期投資を担保するには十分な点数とは言えないため、テレパソロジーの実践を躊躇する。また、受信・診断側にとっても不慣れたPCモニターを介しての画像診断となるため精神的な不安も大きく、通常の顕微鏡による迅速診断に比べ対時間効率や正診率も低下する。診療報酬増額が直接テレパソロジーの普

及に繋がるとは考えにくい³⁾、送信側・受信側双方が積極的にテレパソロジーを実施可能な行政的施策を期待する。

2-4. 機器の老朽化への対応策

本院で導入したオリンパスのOlmicos/WとニコンのT2000Rも導入から10年以上が経過し、その間ハードの故障も経験し、ソフトのバージョンアップも行いながらテレパソロジーを実施してきた。残念ながら企業運営の観点から9年前にニコンが、続いて6年前にオリンパスがテレパソロジー関連事業から撤退することが決定し、現有システムでの運用が困難な状況となった。その時点でテレパソシステムの主流はバーチャルスライドを利用したシステムとなりつつあったが、バーチャルスライド作成機は高額なものが多く、導入には関連病院の経済的負担に対する理解が得られなかった。そこで、本院では、送信側病院にとって最も経済的負担の少ないデジタル顕微鏡を利用した新たなテレパソシステム構築を行った。関連病院にはデジタル顕微鏡のニコンCoolscope IIとVPNとLAN回線を導入して頂いた。また、5年前には総務省および北海道庁の支援のもと遠軽厚生病院にもこの新システムでテレパソ回線を新たに開設した。デジタル顕微鏡を利用した新たなテレパソシステムでは一般回線を使用するため、個人情報漏洩など懸念される問題に対してVPNを利用し、専用回線化することで対応した。診断結果の遣り取りは電話と病理診断支援システムによる結果入力と診断書を5分以内にFAX送信するという運用面での工夫で対応した。現在まで、このデジタル顕微鏡を利用したテレパソシステムでは回線トラブルやシステムのアプリケーショントラブルもなく順調な運用を継続している。今後もこのシステムを活用し、関連5医療機関とのテレパソを継続していく予定である。

3. 本院におけるテレパソロジーの実績

3-1. 年次別実施件数・臓器別件数・目的

関連医療機関のテレパソロジー開始時からの年次別実施件数を示す【表1】。いずれの施設においても実施件数の伸び悩み傾向が明らかで、この原因となったのがテレパソロジー開始当初の送受信異常回数の多さと標本の質による診断の信憑性の問題そして医師の拘束時間の問題であった。また、病理部が新設された関連病院や、病理医が常勤となった関連病院では、テレパソの実施回数が激減した。病院運営上の問題でテレパソロジーから撤退する病院も出るなど病院医療環境の変化もテレパソロジー実施回数の減少に繋がった。

過去10年間の553件のテレパソロジーを病院別・臓器別にまとめてみた【表2】。各病院の特性が現れた集計結果で、当院では脳外科領域の検体が多いが、釧路孝仁会病院が脳外科主体の病院であることが影響している。

実施目的としては、組織診断確定が最も多く84%、残り16%が断端や転移の判定であった。全国調査のデータでは良悪判定・組織型確定が53%、断端検索・転移判定合わせて46%というデータがあるが、本院のデータと多少の隔たりがある。本院のデータには釧路孝仁会記念病院という脳神経外科病院が大きく影響している。脳腫瘍は術前の生検組織診断ができないため術中での組織診断確定が目的となるため、良悪判定・組織型決定が目的となり、現在この病院からのテレパソロジー件数が多いために全国平均との差が生じている。

3-2. 正診率

次に、テレパソロジー正診率を検討した【表3】。

現在当本院のテレパソロジーは、関連病院別に病理部医師と病理学講座免疫病理分野の病理医が診断している。病理学講座担当症例は、解凍標本に関しては当該病院内で再検鏡しているため正診率の検討が出来ないことから、対象を病理部関連症例に限定してテレパソロジー正診率を検討した。テレパソロジー時の診断と解凍標本での診断が異なった症例の中で、良悪の判定を含め診断を訂正するほどではないが診断の追加や組織所見の訂正や追加が必要となった症例を「許容診断」、明らかに結果の訂正が必要となった症例を「誤診」としテレパソロジー正診率を計算した。許容診断率、正診率は以下の式により求めた。

$$\text{許容診断率}(\%) = \{ (\text{総件数} - \text{誤診件数}) / \text{総件数} \} \times 100$$

$$\text{正診率}(\%) = \{ (\text{総件数} - \text{誤診件数} - \text{許容診断件数}) / \text{総件数} \} \times 100$$

初期システムを利用して10年間では正診率94.46%と他大学⁴⁾に比較して若干低値となったが、現在のデジタル顕微鏡システムに変更後の直近5年間のデータで見ると99.08%と他大学の正診率を若干上回る数値となった。これには、開始当初のシステムトラブルや標本の質の問題が大きく影響していると考えられる。さらに、テレパソロジー対象疾患が限定されてきたことも正診率の向上に繋がった。

【表1】テレパソロジー実施件数（平成26年3月15日現在）

	名寄市立 病院 2000/4/19～	根室市立 病院 2000/5/29～	孝仁会記 念病院 2002/9/10～	北見赤十 字病院 2004/10/22～	遠軽厚生 病院 2010/3/25～	合計
2000	26	16				42
2001	13	7				20
2002	11	4	9			24
2003	17	3	23			43
2004	7	7	28	5		47
2005	9	3	22	22		56
2006	11	5	24	39		79
2007	4	0	21	52		77
2008	6	3	13	12		34
2009	5	1	26	14		46
2010	5	0	28	6	3	42
2011	2	0	31	4	3	40
2012	5	0	32	9	1	47
2013	3	0	29	34	0	66
2014	1	0	3	20	1	25
合計	125	49	289	217	8	688

【表2】直近10年間の臓器別テレパソロジー件数
その他にはリンパ節・腹膜・胸腺・軟部などが含まれる。

	名寄市立 病院	根室市立 病院	孝仁会記 念病院	北見赤十 字病院	遠軽厚生 病院	合計
脳外科領域	18		208	12	1	239
肺	9	4	45	15		73
婦人科領域	1			55	3	59
消化管 (食道～直腸)	1	1		16		18
肝臓・膵臓・ 胆嚢・総胆管	19	1		11	1	32
乳腺		8		15	1	20
甲状腺		2		44		45
耳鼻科領域	1			10		11
その他	9	3	4	36	2	56
合計	58	19	257	214	8	553

【表3】テレパソロジーの正診率

	名寄市立 病院	根室市立 病院	孝仁会記 念病院	北見赤十 字病院	遠軽厚生 病院	合計
2010年9月まで 総件数	96	43	170	16		325
許容診断件数	2	4	5	2		13
誤診	2	0	3	0		5
許容診断率	97.92	100.00	98.24	100.00		98.46
正診率	95.83	90.70	95.29	87.50		94.46
2010年10月 以降総件数	講座担当	0	101	講座担当	8	109
許容診断件数		0	1		0	1
誤診		0	0		0	0
許容診断率			100.00		100.00	100.00
正診率			99.01		100.00	99.08

4. テレパソロジーの評価と今後の展望

1990年代後半、旧厚生省の支援のもと全国的にテレパソロジーの機器導入が進み、大学病院が中心となってそれぞれの地域でテレパソロジーが実験的に実施されるというテレパソロジー黎明期が訪れた。しかし、実際にテレパソロジーを開始してみるとインフラストラクチャーの問題、運用面での問題など様々な問題が内包されていることが明らかになった。関連企業の努力や病院間での協力体制の構築により多くの問題は解決されていったが、2000年代から次第にテレパソロジーからの撤退病院が増えていった。現在は、北海道・東北・関東・近畿・中国・九州といった各地域でいくつかのネットワークが存在し、それぞれが地道に実績を重ねている状態である。

テレパソロジーの評価は病院によっても異なるが、病理学会の統計では概ね地域医療に貢献しているとの評価を受けている。また、個々の症例に関してもテレパソロジーが有用であったという症例報告が学会等でも報告されている。将来的にも有用であろうという期待がもたれているが、その評価・期待度に比し普及はなかなか進んでいない。先にも述べたようにテレパソロジーの黎明期、実験的に参加していた病院の多くが2000年代に撤退して行った理由として2つの大きな社会的問題が指摘されている。

4-1. テレパソロジーと経済的支援体制

テレパソロジーは遠隔医療の中でも逸早く診療報酬請求対象の医療行為として認められたが、その保険点数は送信側病院にとっては凍結標本作製機器・テレパソロジー関連機器・回線整備費といった初期投資を担保するに十分な点数とは言えない。初期のテレパソシステムでも送受信双方で1,000万円以上の初期投資が必要であった。最近の主流であるパーチャルスライドシステムでも300万円～700万円、顕微鏡画像動画送信テレパソシステムとなると送受信双方のシステム合計で1,500万円以上が画像伝送システムの初期投資として必要である。画像伝送システム以外でも専用回線施設費や凍結標本作製に係る初期投資も300万円以上必要となる。この初期投資の問題を解決するには、行政側の補助制度の充実が不可欠であるが、岩手県以外は捗々しくないのが現状である⁵⁾。導入機器を廉価にする方策もあり、最近ではパーチャルスライド作成器が小型で250万円～300万円程度の廉価なものが開発販売されている。一方、テレパソロジーの頻度を増やし経済効率を上げる方策もあるが、手術実施医療機関でどれだけ術中迅速病理診断を必要と感じているかという統計情報がない。手術症例のほぼ全例術中迅速病理診断を実施している米国に比べ、本邦では術中迅速病理診断の頻度自体が少

ない状況にあるため、送信側医療機関にとって初期投資が負担になることが考えられる。従って、テレパソロジーの普及には、初期投資経費に対する援助や初期投資を数年で回収できその後の収益にも寄与出来るような国や自治体の経済的支援体制の整備が急務と考える。さらには、米国のような術中迅速病理診断を治療に直結する医療体制の再構築も必要と考える。

4-2. デジタルパソロジーとテレパソロジー

病理医側はテレパソロジー診断に際しても実際の顕微鏡で見ているような精細画像やスムーズな操作性を期待しているが、そのような機能を有する顕微鏡画像動画送信テレパソロジーシステムは価格も高価で、導入に踏み切る医療機関は多くないのが現状である。近年のテレパソロジーシステムは全世界的にも、デジタル顕微鏡を用いたシステムとバーチャルスライドを用いたシステムの2種化が進んでいる。当院で導入したデジタル顕微鏡テレパソロジーシステムは、デジタル顕微鏡で観察している視野をそのままLAN回線を利用して遠隔地で観察するというもので、観察視野の選択や倍率の変更、焦点調整などが遠隔操作でき、従来のテレパソロジー専用機器と使用上の差異は余り感じない。一方、バーチャルスライドテレパソロジーシステムは、標本全体をデジタル情報化してPC端末上で自由に拡大縮小して観察できるようにしたもので、専用ビューアーさえあればLAN回線を通じて遠隔地で自由に全視野を観察出来る。デジタル顕微鏡もバーチャルスライドもいずれもモニター上でのデジタル画像の観察による診断となるが、従来のテレパソ専用器に比べ、時間もかからず画像も鮮明であるというメリットがある。一方、いずれのシステムもLAN回線を利用するため情報漏洩防止対策・情報管理が重要になること、テレパソロジー専用器として開発された機器ではないので診断結果の入力画面がなく診断記録の保存に関する運用面の工夫が必要となる。

4-3. 病理診断体制とテレパソロジー

回収の見込みのない初期投資をしてまでもテレパソロジーが必要とされる理由は、術中迅速病理診断が外科治療に不可欠な症例が多いことにある。テレパソロジーによる術中迅速病理診断支援がなされることで、病理医のいない医療機関であっても大都会の医療機関と遜色のない手術・治療をすることも可能となる。確かな治療計画も正確な診断があつてはじめて可能で、特に悪性腫瘍などの治療では病理診断が正確な診断すなわち「最終診断」を意味する。病理診断は、医療の質を担保する非常に大事な診断医療行為として認められているために、テレパソロジーによる術中迅速病理診断支援も保健医療の対象となった。しかしながら、本邦においてはこの病理診断をする病理専門医が非常に少なく、しかも大都市の大病院や大病院に勤務する病理専門医が大部分を占めているという現状がある。さらには、広大な医療圏を抱える地域や離島を抱える地域では、都市間の移動も時間的・経済的負担を伴う。術中迅速病理診断支援をテレパソロジーで実施することにより手術中に病変部の正確な診断を可能とし、病理医のいない医療機関であっても都会の大病院と遜色のない手術を実践することが可能となるばかりでなく、地方の患者の時間的・経済的負担軽減にも貢献できる。

ここで病理医の医師数に着目して、米国と日本の各診療科別医師数の比較データを示す【表4】⁶⁾。米国では医師の3.2%が病理医であるのに対して日本では0.8%、人口比にすると、米国では人口10万人に対し約9人の病理医がいるのに対し、日本では10万人に対して1.5人である。日本でもリハビリテーション科や形成外科あるいはアレルギー科の医師数は病理医より少ないが、これらの診療科は単科で対象疾患が限られているのに対し、病理医は全ての科の病気を対象としているため絶対数の不足という事態に陥る。一方、国内の統計で都道府県別の病理専門医数を見てもみると、一県に10人の病理専門医がいない県もあり、

【表4】日米の診療科別医師数の比較（2003年）

米国				日本			日米比
診療科	医師数	割合	人口補正值	診療科	医師数	割合	
Internal Medicine	161,921	25.6%	70,400	内科	74,704	29.9%	1.17
Pediatrics	66,623	10.5%	28,967	小児科	14,481	5.8%	0.55
Family Medicine	64,701	10.2%	28,131	-			
Psychiatry	45,444	7.2%	19,758	精神科	15,460	6.2%	0.86
Radiology	38,132	6.0%	16,579	放射線科	4,710	1.9%	0.31
Obstetrics&Gynecology	37,057	5.9%	16,112	産婦人科	12,400	5.0%	0.85
Surgery	35,403	5.6%	15,393	外科	23,868	9.6%	1.71
Anesthesiology	32,531	5.1%	14,144	麻酔科	6,087	2.4%	0.47
Orthopaedic Surgery	21,478	3.4%	9,338	整形外科	18,572	7.4%	2.19
Pathology	20,560	3.2%	8,939	病理	1,900	0.8%	0.23
Emergency Medicine	19,607	3.1%	8,525	-			
Ophthalmology	18,385	2.9%	7,993	眼科	12,448	5.0%	1.72
Urology	10,512	1.7%	4,570	泌尿器科	5,941	2.4%	1.43
Otolaryngology	10,165	1.6%	4,420	耳鼻咽喉科	9,174	3.7%	2.29
Dermatology	9,814	1.6%	4,267	皮膚科	7,628	3.1%	1.97
Physical Medicine&Rehabilitation	6,604	1.0%	2,871	リハビリテーション科(理学診療科)	1,456	0.6%	0.56
Preventive Medicine	6,491	1.0%	2,822	-			
Plastic Surgery	5,863	0.9%	2,549	形成外科	1,650	0.7%	0.71
Thoracic Surgery	5,693	0.9%	2,475	呼吸器外科 心臓血管外科	3,546	1.4%	1.58
Allergy&Immunology	4,275	0.7%	1,859	アレルギー科	186	0.1%	0.11
Neurological Surgery	4,241	0.7%	1,844	脳神経外科	6,241	2.5%	3.73
State Totals	632,818			日本総数	249,574		

【表 5】 都道府県別病理専門医数（平成 26 年 1 月 1 日現在）

都道府県	推計人口 (人)	面積 (平方 km)	病理医数	対 10 万人 病理医数	対面積 1000 平方 km 病理医数
北海道	5,430,909	78,420.92	112	2.0623	1.4282
青森県	1,336,155	9,644.70	22	1.6465	2.2810
岩手県	1,294,453	15,278.89	21	1.6223	1.3744
宮城県	2,328,143	7,285.77	37	1.5892	5.0784
秋田県	1,050,244	11,636.30	20	1.9043	1.7188
山形県	1,141,260	9,323.46	19	1.6648	2.0379
福島県	1,947,580	13,782.76	24	1.2323	1.7413
茨城県	2,933,381	6,095.72	33	1.1250	5.4136
栃木県	1,987,119	6,408.28	32	1.6104	4.9935
群馬県	1,984,334	6,362.33	34	1.7134	5.3440
埼玉県	7,221,806	3,798.08	82	1.1355	21.5899
千葉県	6,193,007	5,156.62	80	1.2918	15.5140
東京都	13,286,735	2,188.67	396	2.9804	180.9318
神奈川県	9,081,742	2,415.86	127	1.3984	52.5693
新潟県	2,330,797	12,583.84	30	1.2871	2.3840
富山県	1,076,158	4,247.61	24	2.2302	5.6502
石川県	1,159,015	4,186.16	41	3.5375	9.7942
福井県	794,492	4,189.88	9	1.1328	2.1480
山梨県	845,956	4,465.37	12	1.4185	2.6873
長野県	2,120,076	13,562.23	38	1.7924	2.8019
岐阜県	2,053,286	10,621.17	33	1.6072	3.1070
静岡県	3,715,901	7,780.60	56	1.5070	7.1974
愛知県	7,434,996	5,165.14	112	1.5064	21.6838
三重県	1,829,063	5,777.31	21	1.1481	3.6349
滋賀県	1,416,952	4,017.36	28	1.9761	6.9698
京都府	2,620,210	4,613.21	57	2.1754	12.3558
大阪府	8,860,280	1,901.42	165	1.8622	86.7773
兵庫県	5,556,788	8,396.39	78	1.4037	9.2897
奈良県	1,383,549	3,691.09	24	1.7347	6.5021
和歌山県	979,354	4,726.29	11	1.1232	2.3274
鳥取県	577,642	3,507.31	16	2.7699	4.5619
島根県	702,237	6,707.98	13	1.8512	1.9380
岡山県	1,930,446	7,113.23	42	2.1757	5.9045
広島県	2,840,211	8,479.73	34	1.1971	4.0096
山口県	1,420,003	6,114.13	23	1.6197	3.7618
徳島県	769,844	4,146.80	15	1.9484	3.6172
香川県	985,387	1,876.55	23	2.3341	12.2565
愛媛県	1,405,051	5,678.50	23	1.6370	4.0504
高知県	745,070	7,105.19	13	1.7448	1.8296
福岡県	5,090,712	4,979.30	97	1.9054	19.4806
佐賀県	839,615	2,439.65	13	1.5483	5.3286
長崎県	1,396,461	4,105.75	26	1.8618	6.3326
熊本県	1,801,495	7,404.85	22	1.2212	2.9710
大分県	1,178,775	6,339.75	18	1.5270	2.8392
宮崎県	1,120,450	7,735.99	21	1.8742	2.7146
鹿児島県	1,679,848	9,188.99	29	1.7263	3.1560
沖縄県	1,416,587	2,276.64	23	1.6236	10.1026
全 国	127,293,575	372,923.77	2229	1.7511	5.9771

都道府県の基礎データ（2014 年 1 月 1 日現在）
<http://uub.jp/prf/prefbase.html> および
 日本病理学会病理専門医一覧（2013 年 9 月 1 日現在）
<http://pathology.or.jp/senmoni/board-certified.html> より算出

和歌山県や福井県の人口当たり専門医数は最も高い石川県との間に約 3.5 倍の格差がある【表 5】。また面積比でみると北海道や岩手県は病理専門医数が低くなる。その他、離島を抱える都道府県も多く、対人口当たりの病理専門医数だけでは推し量れない要素も問題となる。北海道は 112 人と比較的病理専門医数は多いが、3 大学に勤務している病理専門医が多いため、人口比・医療圏の面積比でみた場合必ずしも十分な病理専門医がいるとは言えない。さらに、病理医の高齢化が進んでいることも問題となってい

る。日本全体で病理専門医の平均年齢は 54.9 歳で、20 歳代の病理専門医は 10 人にも満たない状態である。将来的に病理専門医が減少することは明らかで、このような現状を打破するための有効な手段としてもテレパソロジーは注目されている。最近では、本院のような術中迅速病理診断支援ばかりでなく、テレパソロジーを通常の病理診断業務に利用している医療機関も増えてきている⁷⁾。

5. 結語

我々は、2000 年の第 1 例目以来、北海道北部・東部という関東地方よりも広大な地域の中の 5 基幹病院との間で、15 年間に 688 例のテレパソロジーを実践してきた。医療社会環境の変化や医療技術の進歩の中で、使用機器やシステム的には最先端のテレパソロジーを実践しているとは言いが、コストパフォーマンスの良い実践的テレパソロジーを目指してきた。

テレパソロジーは、実験段階から実践段階の時代となったが、将来は更なる病理医数減少に対する対応策としてもテレパソロジーの活用は重要となる。また、病理診断の本来の意義である「医療の質の担保および均沾化」という観点からも、術中迅速病理診断支援ばかりでなく通常の病理診断にもテレパソロジーが活用され、さらに利用頻度が高くなるものと予想される。将来的な展望も踏まえて、初期投資を出来るだけ抑えられるテレパソロジーに対する医療環境の整備と術中迅速病理診断支援ばかりでなく、通常の病理診断も含めた病理業務全般の ICT 化の推進も待ったなしの時代となった感がある。

今後も北海道北部・東部の 5 基幹病院ばかりでなく、さらに関連病院を増やしつつ、実践的なテレパソロジーを展開して行きたい。

参考文献

- 1) 吉田晃敏, 他. 旭川医科大学が推進している遠隔医療 過去・現在. 日本遠隔医療学会雑誌 2005; 1(1).
- 2) 佐々木毅. 病理診断と診療報酬. 病理と臨床 2009; 27 (臨時増刊).
- 3) 佐渡正敏, 他. Cryofilm を用いた術中迅速組織標本作製. 病理と臨床 2010; 28(2).
- 4) 井藤久雄, 他. 遠隔病理診断 (テレパソロジー) の現状と展望. 米子医誌 2001; 52: 208-219.
- 5) 富地信和. 地域医療と遠隔病理診断—岩手県立病院間における術中迅速遠隔病理診断 13 年間の歩み—. 第 2 回フォーラム「北海道の病理診断支援網を考える」 2010.12 (札幌)
- 6) 診療科別医師数の日米比較. 病理と臨床 2009; 27 (臨時増刊): 420.
 (日米医師数比較 (2003 年) 米国 日本 日米比 割合 人口補正值 割合.
 URL: <http://shahojsp.umin.jp/information/us%20jpn%20hikaku%202003new.pdf#search=%E6%97%A5%E7%B1%B3+%E5%8C%BB%E5%B8%AB%E6%95%B0>)
- 7) 森一郎, 他. パーチャルスライドとインターネット公衆回線を用いた組織生検標本の遠隔診断 1 年のまとめ. 第 11 回日本テレパソロジー・パーチャルマイクロスコープ研究会総会 プログラム・抄録集 2012.12 (沖縄)