

式によるコンサルテーション —診断、教育など
テレパソロジーの利用の拡大—、第 94 回日本病
理学会、ワークショップ、2005 年 4 月 14-16 日、横
浜

- 2) 白石泰三；デジタル顕微鏡を用いたテレパソロ
ジー、第 4 回テレパソロジー研究会、イブニング
セミナー、2005 年 8 月 26-27 日、津
- 3) 後藤健、白石泰三、黒岩顕太郎、古賀實史、野
瀬善明、内藤誠二；限局性前立腺癌の病理学的病
期の予測：日本人と欧米人における違いについて。
第 16 回前立腺がんワークショップ、2005 年 9 月 9
日、東京
- 4) 土橋康成、白石泰三；情報化社会における細胞
診のあり方、第 44 回日本臨床細胞学会秋期大会、
シンポジウム、2005 年 11 月 11-12 日、奈良

岩手県血液ネットワークの構築

研究協力者 石田 陽治 岩手医科大学医学部血液内科

研究要旨 血液標本のテレサイトロジーシステムを用いることによって岩手県血液ネットワークを構築した。異常血液細胞の出現時などに用いれば、緊急時の対応が可能となる。今後、症例を重ねて検討したい。

A. 研究目的

血液疾患の診療に限らず、一般の日常診療においても末梢血に異常細胞などの出現を見ることはよくあることである。このまま経過を見てよいものかどうかの判断に迷うことがある。病院の中に血液内科医がいれば、その異常細胞の形態を観察することで、次の判断を仰ぐことが可能となるが、岩手県では血液内科医が不在の病院も少なくない。そこでテレサイトロジーのシステムを用いたコンサルトシステムを立ち上げ岩手県血液診療ネットワークシステムを構築することを目的とした。

B. 研究方法

(1) 血液サイトロジーの有効性の確認

このようなインターネットを通してのコンサルトシステムが実際に有効であるか否か、あるいは誤診のようなことが生じ患者に不利益が被らないかどうかの検証が必要である。われわれは、平成 14 年から 15 年にかけて 1 年間、盛岡市にあるベット数 70 床の病院とテレサイトロジーのコンサルトシステムの検証を行ってきた。

(2) コンサルトシステムの概要

図 1 にその概要を示す。ID とパスワードを交

付された病院は、患者の末梢血スミアなどで異常細胞の出現を認めた場合、形態像を CCD カメラで撮影し、その画像を患者情報ならびに検査データとともに岩手医科大学の Web サーバーにアップロードする（相談依頼）。依頼が Web サーバーにくると、岩手医科大学血液内科の医局のコンピュータに連絡がくることになっている（医局連絡）。連絡がくれば、血液内科の医師が岩手医科大学の Web サーバーに接続しコンサルトの内容を確認しつつ、それに対して返答をする（相談参照、コンサルト）。診断名はあえて記さないが、診断名が必要と考える場合は、相談者からのコメントに記してもらうことになる。画像 (jpeg あるいは jpg) も必要な枚数だけアップロードできる。依頼する病院名、医師名（あるいは技師名）、電話番号、e-mail アドレスは記入が必要である。対象疾患としては、血液異常をきたした疾患（全ての科にいる患者が対象）、あるいは血液疾患患者が入院していて、治療をどこまで継続するか、あるいは化学療法の効果の判定など一般内科医が判断できず、血液専門医の判断が必要な状況の患者などである。

C. 研究結果

(1) 血液サイトロジーの有効性の確認

1年間のコンサルトの件数は70であり、その内容は骨髓所見、末梢血所見と多岐にわたっていた。コンサルトのあった場合は少なくとも翌週までに、その病院の検査室で標本を検証した。結果としては、70件中全てで、所見とには大きな差はなく、画像のコメントはおおむね妥当なものであった。

D. 考察

(1) 血液サイトロジーの有効性の確認

インターネットを介してのテレサイトロジーを血液標本に応用したところ、問題なく評価することができた。これらの結果からこのシステムを岩手県全体で行うこととした。

(2) コンサルトシステム

岩手県は四国に匹敵するほど広い県である。県下に27もの県立病院が存在するが、各地に点在しているため、血液専門医が常勤で勤務している県立病院はわずか5病院その他の中核病院2つの計7つである。22もの県立病院は血液専門医が不在の病院であるため、血液疾患一例えば白血病などが疑われる場合は、岩手医科大学血液内科にコンサルトがくる。あるいは血液内科医が常勤している病院にコンサルトがあり、そこで患者を引き受けられれば、その病院に紹介されることとなる。22もの病院の他に、私立の病院、市立病院などが混在し、それらには血液内科医が常勤していない。血液内科医の不在の病院でも、患者の末梢血に異型細胞などが出現し血液疾患が疑われた場合、下記に示すコンサルトシステムを利用すれば、ただちに血液内科医のいる病院に紹介するべきかあるいはただ経過をみていていいのかの判断が可能となる。このシステムの目的は、少なくとも患者が不利益を被らないことである。

このコンサルトシステムは平成18年度からス

タートする予定である。

E. 結論

テレサイトロジーコンサルトシステムを用いることで岩手県において血液疾患ネットワークを構築することができた。運用はこれからだが、このシステムを用いて、血液内科医が不在の病院でも、血液内科医が常勤する病院と同じような判断が可能となると考えられる。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 石田陽治、菅原健、千葉岳
血液疾患におけるテレパソロジー
管理人材育成のための遠隔病理診断テキスト(編集:開原成充、澤井高志、東福寺幾夫) 123-126
2006

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

■ コンサルトシステムの流れ

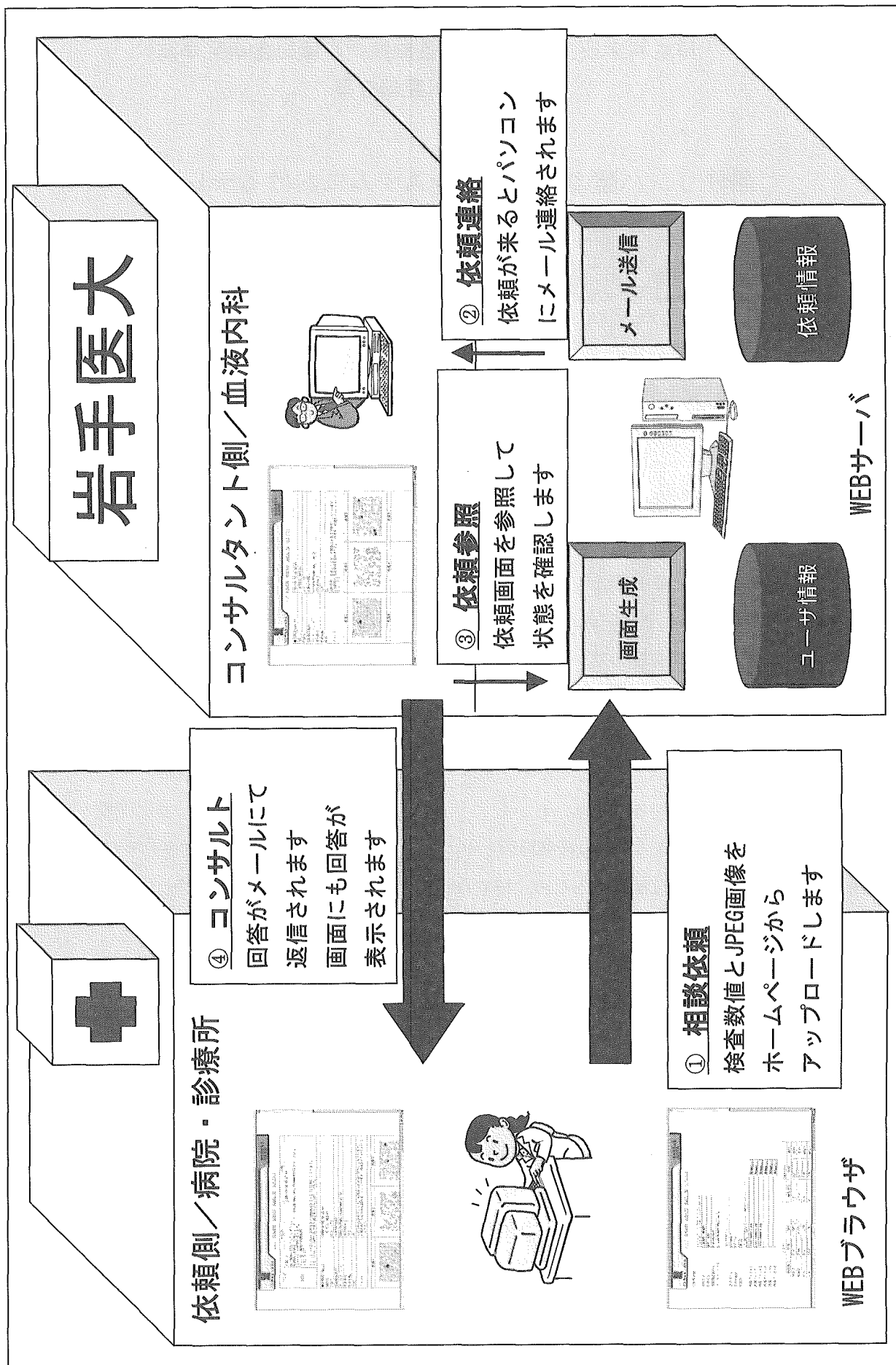


図1 コンサルトシステムの流れ

厚生科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

悪性リンパ腫の総合診断システムにおけるテレレポート
テレパソロジーシステムの将来像について

研究協力者 一迫 玲 東北大学大学院医学系研究科血液病理学講座

悪性リンパ腫の病理診断には、病理組織標本（HE 標本や免疫組織化学標本等）の他に、フローサイトメトリー・染色体分析・遺伝子解析等の結果が必要であり、時には後3者のデータを総合しなければ的確な確定診断に至らないこともある。そのような総合判断によってよりの確かな病理診断を得ることを目的とした悪性リンパ腫の総合診断システム（READ system）を1989年に考案してその構築を進めてきたが、個々の検査の報告書（画像と判定結果）は中央ラボの人的集配システムによって病理医ないし臨床医に送付される形式である。しかしながら、後3者のデータは画像化が可能であり、しかも READsystem の診断を担当する血液病理医と中央ラボが相互に遠隔の位置にあるため、将来的には業務上より効果的な IT 化システムの導入が必要になるものと考えた。

このシステムにおいて病理組織標本を画像化する目的は、

(1) システム内の病理医に対するコンサルテーション、

(2) 臨床医からの依頼（学会等の対外発表等）に対する協力、

などが考えられる。そのため全ての症例の標本を画像化するわけではない点が迅速診断や画像による標本管理等の目的とは大きく異なっている。

一方、フローサイトメトリー・染色体分析・遺伝子解析の検査結果は原則としてすべての症例で画像化されてサーバに蓄積することが可能であり、しかもそれらは基本的に形態学的な観察による判定が行われる。その意味では病理組織学的観察に共通し、これまでのテレパソロジーやテレラジオロジーの概念と共通している点があるものと考えられる。

さてシステムで得られるデータの保存は Web 形式のサーバ内でなされ、インターネットを介して運用されることを想定した上で、次にその仮想運用手順を述べる（図）。

- (a) 病理医は各データの閲覧・判定とともに、別途に配送されり病理標本の観察で病理診断やデータの判定結果を入力し、
- (b) 臨床医は病理診断と各データの判定を閲覧することができる。また、
- (c) 病理診断の入力直後に「診断終了」の連動信号を携帯電話やメール等で担当医に送信する工夫をすれば、しばしば病態が急激に進行する悪性リンパ腫症例の場合により有用である。更に、
- (d) 日医標準レセプトソフトとの連結を可能にすれば、電子カルテ上でも閲覧が可能となる。

また、Web サーバのセキュリティーに関しては以下の点を考慮する。

- (a) Web サーバーに蓄積するのは過去2ヶ月程度のデータに限定する。
- (b) 中央ラボから Web サーバにデータを入力する際、病院名・患者氏名・患者の病院 ID 等の属性はすべて自動的に暗号化（匿名化・非連結ソフト）をするソフトを採用する。
- (c) 閲覧時には、別途配布される再変換（解読）ソフトで属性を復活させる。
- (d) 病理医が病理診断等を入力した後に属性を復活させたデータをそのサーバに追加する場合も暗号化する。
- (e) 暗号化については防衛庁等の政府機関が使用している先端技術を有する会社に委託する。

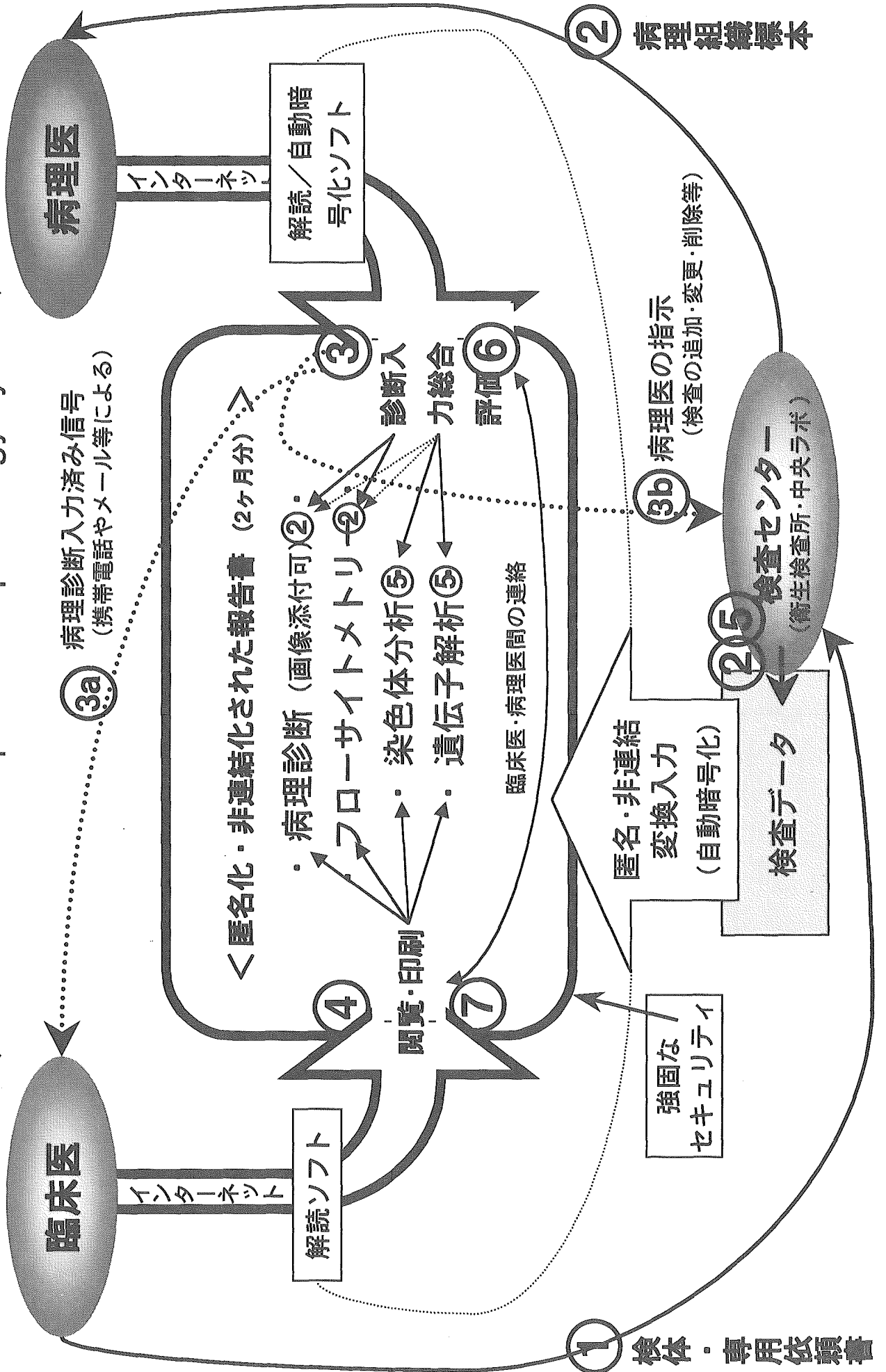
しかしながら以下のような問題点もある。

- (a) 上記のセキュリティー対策を施したとしても“非の打ちどころのない完璧なシステム”を作ることは極めて難しい。
- (b) Web サーバを用いた上記のシステムを構築するには多額の費用が必要となる。かなり大まかな概算では、少なくとも3千万円以上は必要であり、しかもその管理・運営にも相応の労力と経費が生じる。

以上、今後は READ system のより能率的な運営と遂行を目的としたテレレポート・テレパソロジーシステムの概念を示したが、現実的には多くの課題がある。とはいえ、病理診断の確定に苦慮することが多く、しかも病態の変化が様々な悪性リンパ腫症例においては旧来の報告システムでは現実的対応が難しくなってくることも予想されるため、現時点からでも理想的な将来

像や在り方を見据えておく必要があると思われる。

READ systemにおける報告形態の将来像 (Web-based telereport & telepathology system)



厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

乳腺疾患に対するテレパソロジー：病理医間コンサルテーションの実情

研究協力者 森谷 卓也、渡辺 みか、遠藤 希之 東北大学病院病理部

現在、本邦女性の約 20 名に 1 名が生涯のうちに乳癌に罹患するといわれるようになり、日本人女性の乳癌罹患率は増加の一途をたどっている。また、検診など早期発見による早期乳癌の増加、針生検法の導入、乳房温存手術時の術中迅速断端診断、センチネルリンパ節の転移検索など、病理診断を取り巻く状況はますます複雑化しており、病理医・病理検査室の負担も決して少なくはない。

東北大学病院では、市中病院の外科から依頼される術中迅速診断のテレパソロジー以外に、最近、病理医間のテレパソロジーコンサルテーションを経験する機会が徐々に増えつつある。従来のテレパソロジー、あるいはガラス送付による通常のコンサルテーションとの比較を中心に、その現状を報告し、有用性と問題点について述べる。

1) 2004 年 1 月から 2005 年 7 月の間に、乳腺疾患に対する学外コンサルテーション依頼は 146 件あり、このうち電子メールによる画像を添付での診断（記録が残っている症例）は 19 例（13%）で、残りはガラス送付による通常のコンサルテーションであった。

2) 画像伝送はメールアドレスをお互いに知っている相手からのものがほとんどで、平均画像枚数は 6.1 枚、JPEG 画像や PP 添付画像がほとんどであった。

3) 画像伝送の目的は、癌の組織型判定が 8 例（42%）、良悪性の鑑別 8 例（うち針生検 3 例）

で、依頼者の診断に対する参考意見を求める事例が多く見られた。一方、ガラス送付コンサルテーションでは良悪性鑑別が 63%（80/127）で、従来のテレパソロジーでも 68%（220/324）と最も多くを占めていた。

4) 病理医同士による電送のため、ポイントは質的診断に絞られ、存在診断を求められる機会はなかった。また画質の問題はほとんど経験しなかった。

5) 多くは伝送画像のみによる返答が可能であったが、少数ながら画像では判定が困難で、標本送付に切り替わったものも認められた。

6) 通常のテレパソロジーのように診断料は発生せず、ガラス送付とは異なり正式な報告書を作成郵送した症例はなかった。返答は電子メールによって行われ、そのログが残っているのみであった。

本方式は今後益々増加する可能性がある。私的レベルでの気軽な相談として用いる場合には十分対応可能だが、ガラス送付や従来のテレパソロジーと同等の意義を持たせるべき事例も存在しうるのか、今後十分検討する必要がある。

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

テレサイトロジー普及の課題

研究協力者 山城 勝重 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

テレサイトロジーを必要とする背景

細胞診は専門医と細胞検査士の共同作業と言われるが、現実には細胞検査士は勤務しているのだが指導医不在の施設が全国には数多くある。また、最近では組織診断と同様に術中迅速診断の要望が臨床から上がるようになってきているが、これも専門医・細胞検査士の緊密な連携がなければなしえないことである。迅速かつ緊密な両者の連携が強化されねばならないのだが、インターネットを活用したテレサイトロジーによってこれが可能なところまで来た。

一方、教育・研修に細胞画像を共有することの有効性も明らかにされてきている。すなわち、細胞検査士の資格更新にwebサイトでの研修が認められるようになり、臨床細胞学会の定期大会におけるヴァーチャルスライドを利用した研修実験も定着してきた。

しかし、その歩みは遅々としており、現場に広く受け入れられる所まではいっていない。

細胞診現場の実態

2004年4月に日本臨床細胞学会北海道支部会員を対象にテレサイトロジーや情報化への対応の現状を把握する目的でアンケートを行った。その実態の一部を紹介する。表1は細胞検査士

に「疑問例」、「陽性例」への対応を訊いたものである。模範回答は専門医に「原則全て診てもらってから」というものであるが、これはほぼ半数に過ぎないということがわかった。各施設により細胞診に要求される診断の質、スピードなどに差があると思われるが、「共同作業」は言葉通りに行われていない可能性が伺われた。

2004年9月に札幌で行われた日本臨床細胞学会ワークショップ参加者へ術中迅速細胞診への対応を調査する目的でアンケートを行ったが、その結果は表2, 3, 4に示した。これによると週1回以上行われている施設はまだ少ないが、週数回のところもあり、かなりの負担になっていると想像される。検体の種類も伝統的な体腔液、腫瘍捺印に加えて、切除端やセンチネルリンパ節の検索も加わってきていることがわかった。しかし、こういった検体は全例専門医が診断しなければならないと思われるが、原則通りの運営は行われていない事情が伺える。

前述の北海道支部会員へのアンケートでは専門医に細胞診に関わる時間についても問うている。それによると、週に3時間以上の方は73人中わずか8人であり、その反対に1時間以内の方が2/3を占め、細胞検査士の置かれた状況とのミスマッチが存在することがわかった（表5）。これらの問題の解消にはテレサイトロジー

の導入が有効と思われるが、未だ進んでないのが実態である。

教育・研修システムへのテレサイトロジーの応用

そのような中、world wide web を用いた診断の標準化の動きはインターネット導入の早期から進められ、世界的にも多くの有用なサイトが立ち上がり、利用されている。わが国でも、北海道がんセンターでの研修システムの立ち上げがあり（図1）、2005年11月日本臨床細胞学会から細胞検査士の資格更新のクレジットとしてこれが認められたことは画期的なことであり、今後、こういったシステムが各地で立ち上がることが期待される。また、日本臨床細胞学会総会の度で開催されるようになったヴァーチャルスライドを利用した研修の試みも今後大きな流れを作っていくであろう。

テレサイトロジー普及の課題

テレサイトロジーがなかなか普及しない原因のひとつに細胞診の担い手のテレパソロジー、テレサイトロジーへの誤解が背景にあるように思われる。これらには、1) 導入コスト、維持経費が高額である、2) 鏡検観察とデジタル画像観察評価に食い違いがあるのでは、3) 細胞の撮影にかかる手間、時間が細胞検査士に過大な負担を強いる、4) インターネット利用ではセキュリティが不安、5) デジタル画像のみの診断では責任上の問題がある、等であろうが、厚生労働省のテレパソロジー研究班（澤井班）の地道な活動がこの解消に向けて効果を発揮しつつある。

今後は、各種の機会をとらえた臨床細胞学会、病理学会への地道な働きかけがさらに必要となろう。また、購入しやすく使いやすいデジタル

カメラの開発、普及、インターネットの簡単な活用法の開発、ガイドラインの作成など、個別の課題にも取り組んでいかねばならない。さらに、北海道地区での限られたアンケートからかいま見られた細胞診業務の実態の調査を全国規模で行い、テレサイトロジーで解決できる業務を提案していく活動も必要となろう。

表1. 疑問例・陽性例への対応（細胞検査士の回答）

対応	人
現在従事していない	14
眼側全て診てもらってから	91
症例を選択して診てもらう	41
まず検査士の判定だけで報告書を出す	34
専門が違うと診てくれない	5
忙しくて診てくれない	0

表2. 術中迅速細胞診の実施状況

頻度	施設数
週4-5件以上	6
週に2-3件	7
週に1件	2
月に2-3件	5
月に1件	6
年に数件	7
忘れた頃に	1
実施していない	21

表 3. 術中迅速診断の検体の種類

複数回答の「のべ数」

検体の種類	数
体腔液	31
腫瘍捺印	17
切除断端捺印	9
センチネルリンパ節	5

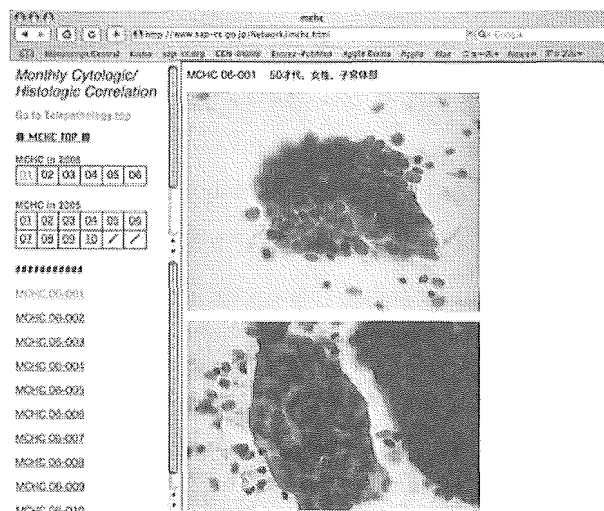
表 4. 術中迅速診断の結果報告はどのように行っているか

対応	施設数
全て指導医が行う	4
疑陽性以上のみ指導医	13
とりあえず検査士だけで	11
その他	6

表 5. 専門医が細胞診に関わる時間（週当たり）

時間	人
3 時間以上	8
1-3 時間	16
60 分未満	30
15 分未満	19

図 1



研究業績一覧表

発表者・著者	発表論文名、書籍名（雑誌名）、巻号、発表年月日を記載する
<u>Katsushige Yamashiro</u>	Telecytology in Hokkaido, Japan: results of primary telecytodiagnosis of routine cases. Cytopathology. Vol. 15, 2005, 221-117.
<u>山城勝重</u>	テレサイトロジーの応用 地域医療における大きな貢献. 癌の臨床 vol. 51, 2005, 687-690.
Hiroaki Suzuki, <u>Katsushige Yamashiro</u>	Lung adenocarcinoma and invasion. In: Progress in Oncogene Research (ed. Peale LS). Nova Science Publishers, NY, Chapter V, 2005, ISBN1-59454-582-0.
	主任研究者 若尾 文彦

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

北陸における遠隔医療病理診断（テレパソロジー）の現状

研究協力者 原田 憲一 金沢大学大学院医学系研究科形態機能病理学

研究要旨 テレパソロジーシステムは迅速病理診断やコンサルテーションなどの医療において定着しつつあるが、北陸ではいまだ発展途上である。金沢大学形態機能病理学教室では、2001年からテレパソロジーを実施し、現在まで50症例55検体を経験した。今回これらの症例を解析した結果、北陸におけるテレパソロジー普及の停滞や正診率など検討課題が浮かび上がってきた。今後、検討課題の解決とテレパソロジー普及に向けての良策を講じる必要がある。

A. 研究目的

病理診断における地域格差の解消を目的として開発された遠隔病理診断システム(テレパソロジーシステム)は、迅速病理診断やコンサルテーションなどの医療において定着しつつある。北陸の金沢大学では、平成13年に初めて石川県僻地中核病院診療支援として珠洲市総合病院と当教室との間に、ISDN回線を用いたテレパソロジーシステム(OLMICOS/WX,静止画方式,オリンパス製)を設置した。また、平成16年には山中温泉医療センターとの間に光ファイバー回線を用いた遠隔病理診断システム(静止画方式,NTT Electronics Corp.製)を設置した。今回、我々が経験したテレパソロジー施行症例について解析し、北陸におけるテレパソロジーの現状と問題点について検討した。

B. 研究方法

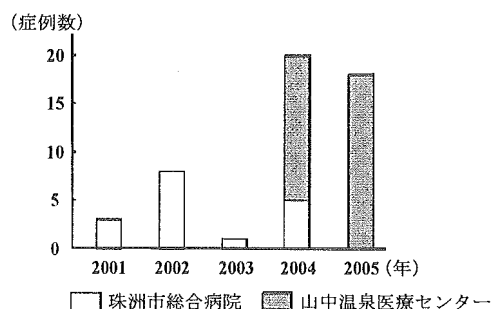
金沢大学大学院形態機能病理では2施設(珠洲市総合病院,山中温泉医療センター)との間でテレパソロジーを実用的に実施しており、現在まで実施したテレパソロジーの実施目的,症例数,検体臓器の種類,術中迅速診断の目的と診断の内訳,正診率および実施効果について解析した。

C. 研究結果

1. 実施目的と症例数

当教室におけるテレパソロジーの実施目的は全て術中迅速診断であり、コンサルテーションなどのその他の目的に施行した症例はない。現在まで50症例55検体に対してテレパソロジーによる術中迅速病理診断を実施した。50症例中38例は最近2年間の症例であり、そのうち34例は山中温泉医療センターの症例である(図1)。2005年に施行された珠洲市総合病院の症例はなかった。

図1 テレパソロジーの年次別推移



2. 臓器別内訳

50症例から提出された55検体の内訳は、リンパ節(17検体,31%),甲状腺(12検体,22%),胆のう(5検体,9%),乳腺(5検体,9%),肺(5検体,9%),卵巣(4検体,7%),胃(2検体,4%),胸壁(1検体,2%),総胆管(1検体,2%),脳腫瘍(1検体,2%),脾(1検体,2%),腹膜(1検体,2%)であり、リンパ

節と甲状腺で約半数を占めていた。

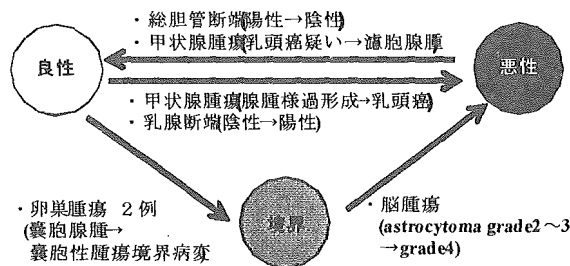
3. 迅速診断の内訳

迅速診断の目的は、良性悪性の診断が28検体(51%)、転移の有無が19検体(35%)、切除断端における腫瘍残存の有無が8検体(15%)であり、腫瘍の良悪判定が約半数を占めた。テレパソロジー診断の内容の内訳は、「良性」が37検体(67%)、「良性疑い」1検体(2%)、「境界病変」2検体(4%)、「悪性疑い」2検体(4%)、「悪性」13検体(24%)であった。また、テレパソロジー診断で「悪性疑い」および「悪性」と診断された症例は全例で拡大(追加)切除またはリンパ節廓清が追加されていた。

4. テレパソロジーと永久標本での診断の異同

テレパソロジーの診断結果とホルマリン固定後の永久標本での診断結果との異同について検討した結果、診断が「完全に一致」した検体が48検体(87.3%)、「概ね一致」の検体が3検体(5.5%)、「診断不一致」の検体が4検体(7.3%)であり、正診率(「完全に一致」+「概ね一致」)は92.7%であった。「診断不一致」「概ね一致」の7検体は図2の如くであった。

図2 「不一致」「概ね一致」の内訳



D. 考察

今回の検討にて、テレパソロジー診断で「悪性疑い」または「悪性」と診断された症例は全て拡大(追加)切除またはリンパ節廓清が追加されていることがわかった。もしテレパソロジーによる術中迅速病理診断が施行されなかった場合、これらの症例は非治癒切除となっていた可能性が大きく、テレパソロジーは再手術の回避、患者の精神的肉体的負担の軽

減、医療費節約に大きく寄与していたと思われる。

当教室におけるテレパソロジーの正診率は92.7%であり、他施設の既報に較べてやや低いと思われた。今回、図2に示した「診断不一致」と「概ね一致」症例を詳細に検討した。その結果、これらの症例は術中に作成した凍結標本を直接顕微鏡下で観察しても診断困難な症例やホルマリン固定後の組織切片で始めて確認できた症例であり、テレパソロジーではなく術中迅速病理診断自体による正診率低下と考えられた。今後、凍結標本作成時の適確な切り出しや凍結切片標本の質的向上が必要と思われた。

当教室でのテレパソロジーはまだ始まったばかりであり、北陸全体でみてもテレパソロジーの設置施設や実施症例数は少ない。臨床医の中でもテレパソロジーの知名度や理解度が低いのが実状であり、また既設の病院であってもテレパソロジーを活用していた臨床医の転勤などにより実施症例数が減少する。テレパソロジーは医療水準の向上のみならず経済性についても極めて有用なシステムであり、また研修医の教育や問題症例のカンファレンスに応用することも可能である。北陸における病理医不在の病院に是非設置していただけるよう今後も努める必要がある。

E. 結論

テレパソロジーシステムは全国的に定着しつつあるが、北陸ではテレパソロジーの稼働は低く、いまだ発展途上である。今回の検討にて、北陸におけるテレパソロジー普及の停滞や当教室におけるテレパソロジー正診率など具体的な検討課題が浮かび上がってきた。今後、検討課題の解決とテレパソロジー普及に向けての良策を講じる必要がある。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

なし

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業） 分担研究報告書

組織バンク、疾病登録におけるバーチャルスライド

研究協力者 飯塚 徳重、星田 義彦、青笹 克之 大阪大学大学院医学系研究科病態病理学

背景

疾患に対する標準的な診断・治療を確立し、病気の本態を解明することは、人類の飽くことのないチャレンジである。その基盤には、基礎研究から臨床研究へとつなげる知的基盤が必要であり、かつ、生物学的特性を反映した疾病登録システムが不可欠である。

方法

基礎研究から臨床研究へとつなげる知的基盤として、バーチャルスライドを用いた研究基盤を提案する。研究基盤には、採取組織に関する情報と、それに付随する臨床情報が必要である。採取組織に関する情報は、病理組織学的情報と組織保管情報からなる。バーチャルスライドを用いることにより、病理組織学的情報そのものと、保管状態にあるヒト組織の品質を管理する。

バーチャルスライドの意義

生命科学研究において、病理組織学的再評価は必須である。なぜなら、診断のための組織学的評価と研究のための組織学的評価とは、根本的に目的が異なるからである。

疾病登録においては、ガラススライドを用いた場合と比較して、セントラル・レビュー、多角的再検討が容易になる。将来的にはコンピュータによる自動評価も可能になるだろう。

組織バンクグリッド Tissue Bank Grid (TBG)

臨床医学情報を管理するシステム、採取組織を管理するシステム、バーチャルスライドシステムを単位システム（図1）とし、これを基幹病院、基幹施設ごとに設け、単位システムを統合するネットワーク（グリッド）を構築する。これを「組織バンクグリッド Tissue Bank Grid (TBG)」と呼ぶ。TBG では、手法、道具、データの保存形式、方法論の共有を目指す。

組織バンク・疾病登録グリッド Tissue Bank and Registry Grid (TBRG)

TBG に登録された症例のうち、承諾がとれたものを地域疾病登録で再利用し、連携させたものを、「組織バンク・疾病登録グリッド Tissue Bank and Registry Grid (TBRG)」と呼ぶ（図2）。組織バンクと連携することにより、網羅的で、生物学的特性を反映した疾病登録が可能になる。

考察

現在、大阪大学 NPO 臨床研究・教育支援センターにおいて、手術時に採取され、病理診断の用に供されなかった生体残余組織を共通保管するプロジェクトがあり、大阪大学と幾つかの関連病院が参加している。大阪大学医学部付属病院では、既に全科共通のインフォームド・コンセント様式が承認され、年内に生体残余組織の共通保管が開始される見通しである。また、一部の関連病院では、既に生体残余組織の共通保管が開始されている。

現時点においてバーチャルスライドはこのプ

プロジェクトに加えられていないが、将来的には追加される予定である。最終的には組織バンクを連携可能な形に発展させる方針だが、現状としては最終地点を見据え、できることから一歩ずつ進めることが現実的である。

総括

1) 手法、道具、データの保存形式、方法論を共有することにより、効率的に多施設間の共同研究を行うことができる。

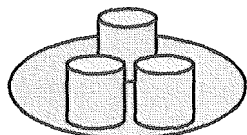
2) 生物学的特性を反映した網羅的疾患登録が可能になる。

バーチャルスライドが組み込まれた組織バンク(TBG)と疾患登録(TBRG)は、疾患に対する標準的な診断・治療を確立し、病気の本態を解明する重要な礎になる。

図 1 : 組織バンクの基本構成

組織バンクの基本構成

臨床医学情報管理システム

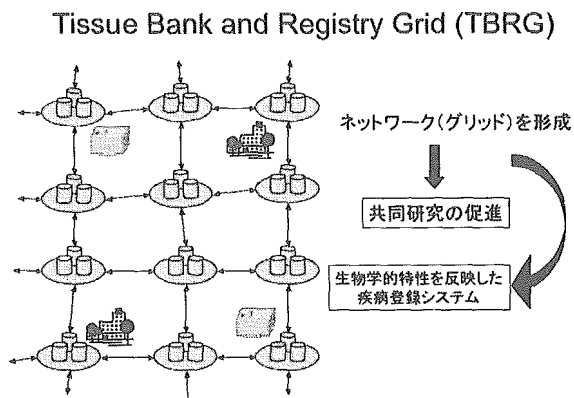


バーチャルスライドシステム

組織管理システム

手法、ツール、データの保存形式に互換性を持たせる

図 2 : 組織バンク・疾患登録グリッド(TBRG)



厚生労働科学研究費補助金 (医療技術評価総合研究事業)
分担研究報告書

沖縄地域における医療効果・経済効果を目的とした
遠隔病理診断の実用化の効果と問題点

分担研究者 吉見 直己 琉球大学医学部病態解析医科学講座腫瘍病理学

研究要旨 沖縄県は特殊な地理的、歴史的背景を持ち、IT 技術を用いた遠隔医療・診断ネットワークの構築は提供する側、される側いずれにとっても重要かつ魅力的と考えられた。これまで 2 年間にわたって病理医ネットワーク構築および医学教育への応用をすすめてきたが、その成果と問題点を総括する。

A. はじめに

沖縄県は東西 1,000km、南北 400km の広い海域に多数の島が点在し、多数の離島を抱えている。しかも病理医常勤施設は沖縄本島の 12 施設に限られ、琉球大学・大学病院以外は全て 1 人病理医である。さらに特殊な交通事情からさまざまな場面で遠隔医療システムの構築のニーズは高いと考えられた。本研究では、病理医ネットワークの形成と遠隔医学教育システムの構築に取り組んできた。

B. 沖縄病理医ネット構築の効果と問題点

病理医ネットは、病理医が日常の病理診断において診断に迷った症例を持ち寄り、気軽に意見交換することができるように構築を目指したもので、NTT データの支援を受けオンデマンド virtual private network (OD-VPN) 実証実験を兼ねて県内 8 施設にブロードバンド回線を整備し、非同期型コンサルテーション・システムを構築した(図 1)。実際に運用を始めると、当初の参加希望とは対照的に運用に熱心な施設

とそうでない施設とに二極化していることが明らかとなった。当初の構築目的からはある程度の満足感がある一方で、アプリケーションとしての完成度の低さがこのような二極化の背景にあるものと考えられた。加えて医療の質を保証していこうとする意欲の有無も鍵となっていると考えられた。

C. 遠隔臨床実習の効果と問題点

医学教育への応用は、琉球大学医学部の臨床実習の一環として病理部で受け入れている学生を対象に、県立北部病院(大城真理子医師)との間で遠隔診断実習を実施した(図 2)。好意的な感想が多かったと同時に、システムそのものに対する改善要望なども聞かれ、遠隔医療支援システムに対する期待の大きさがうかがわれた。医学生に対する遠隔医療の啓蒙活動としては一定の成果が上がっていると考えられる。離島を抱える沖縄県においては病理のみならず各分野において遠隔医療の潜在的需要と意義は高いと考えられ、病理においても診断、カンファレン

スなどさまざまな場面で遠隔システムが活用される可能性が高く、医療の質の維持・向上の観点からも高い医療効果、経済効果が期待される。

D. まとめ

沖縄県におけるテレパソロジーシステムの構築は始まったばかりである。しかしながら、今後の可能性あるいは検討課題として次のような点が示された。

- ① 地域事情から導入が望まれた病理医ネットワークであったが、実際の運用では積極的な施設と消極的な施設とに二極化した。継続的な運用には、維持管理コスト等の問題を含め、大学、県病院の役割は大きい。
- ② 医学教育への応用はまず臨床実習を対象としたが、学生への遠隔教育啓蒙の場として意義深い。

図1 沖縄病理医ネット参加施設

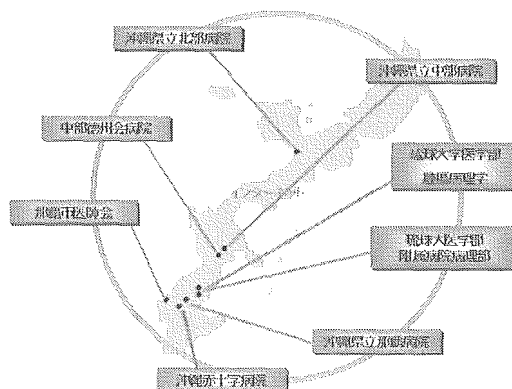
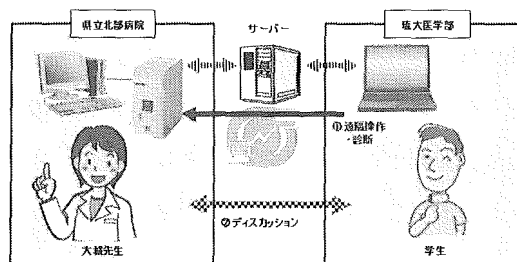


図2 遠隔教育（遠隔病理実習）



厚生労働省科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

テレパソロジー受信画像でおこなった画像解析

分担研究者 宇月 美和 岩手医科大学医学部病理学第一講座

研究要旨 テレパソロジーシステムを用いて画像を伝送し、受信側で画像解析を行った場合の、実用性について検討した。画像の質や伝送容量、送付枚数などをふまえて検討したが、測定誤差は少なく、実用可能なものと思われた。

A. 研究目的

病理組織での計測データを客観的に表す際に、画像解析装置のような手法が必要となってくる。テレパソロジーシステムを用いれば、画像解析装置のない施設でも、画像を伝送して計測を行うことができる。今回、画像を伝送して受信後に解析を行い、データの再現性や安定性の検討をおこなった。

B. 研究方法

画像解析装置は image processor for analytical pathology (IPAP: 住化テクノサービス社) を用いた。IPAP 形式画像を圧縮してから電子メールで送付し、送られた先で解析するというところを行った。また、その結果を原画像を解析した結果と比較した。IPAP では自動解析メニューがあり、閾値があらかじめ組み込まれている。この自動プログラムを用いれば、送信側と受信側とでまったく同一のデータを出すことができるが、全ての計測にこの自動プログラムが使えるわけではなく、実際には手動による解析を行うことが多い。今回、実際に行なった検討は以下の通りである。(1) 軟骨基質の変性の程度をサフラニンO染色の染色強度で検討した。

この染色ではプロテオグリカンが豊富であれば濃い赤色を示し、変性した変性軟骨組織では薄くなる。その際の赤色の染色性の強さを吸光度として数値化した。(2) 肺高血圧症例の肺動脈組織で Elastica Goldner 染色を行い、弾性線維、膠原線維、平滑筋細胞の分布面積を測定した。(3) 関節リウマチの滑膜組織、あるいは滑膜培養細胞での蛋白分解酵素の mRNA の発現の定量化の為に放射性同位元素の粒子 (グレイン) の数を計測した。

C. 研究結果

計測結果については、測定領域の設定に手動操作が必要であった場合には閾値や測定範囲の問題が生じてきて、データがばらついていた(表)。(1) サフラニン染色では、測定範囲の決定が容易なため誤差はわずかだが、(2) 肺高血圧症例の肺動脈では陽性部分の抽出の際の閾値の決定が問題であった。送信側と受信側との数値のばらつきは大きく、測定値をそのまま評価に用いるには問題があった。(3) mRNA の計測では、グレインの密度が高く重なりあいが出ると、データの扱いは難しくなった。

D. 考察

以上、いずれの場合にも問題となったのは、画像の伝送そのものによる問題ではなく、送信側と受信側とでの測定者の違いによる差であった。つまり、この問題はテレパソロジー固有の問題ではなく、同一施設で同一のプレパラートを直接検鏡して測定したとしても生じてくる問題である。

E. 結論

画像を電子メールなどで送付してから画像解析装置で解析することは可能であった。いずれの場合にも問題となったのは、画像の伝送そのものによる問題ではなく、送信側と受信側とでの測定者の違いによる差であった。つまり、この問題はテレパソロジー固有の問題ではなく、

同一施設で同一のプレパラートを直接検鏡して測定したとしても生じてくる問題であった。画像の伝送にあたっては、画像の質を損ねない圧縮を行うために、一回当たり伝送可能な画像の枚数が限られてしまうが、今後は誤差を抑えながら一度により多くの画像を送信し測定できるようにすべきである。また、光ファイバーを用いて伝送すれば、送付可能な画像の枚数も多くなるため、応用範囲も広がるものと思われる。

F. 研究発表

学会発表

澤井高志、宇月美和、熊谷一広、松村伊知郎、野田 裕：光ファイバーを用いた動画によるテレパソロジー迅速診断の結果。第4回日本テレパソロジー研究会総会。8月26-27日、津

表

測定対象		差 (%)	備考	
軟骨組織のサフラニン 0 染色における染色強度の測定結果	変性部	0	送信側と受信側の測定値は、わずかな誤差のみであった。	
	非変性部	0.25		
肺高血圧症例の肺動脈組織における弾性線維と膠原線維の面積率	病変のない肺動脈	弾性線維	27	閾値の決定が問題となり、弾性線維では数値のばらつきが 20%以上にも及んだ。
		膠原線維	1.25	
		平滑筋	19.6	
	肺高血圧症例	弾性線維	26.3	
		膠原線維	11.7	
		平滑筋	27.5	
関節リウマチ滑膜細胞における蛋白分解酵素の mRNA の定量	滑膜培養細胞の MMP-1	視野 1	10.1	培養細胞は細胞境界が明瞭であるが、滑膜組織では細胞境界が分りにくい上に、グレインの重なりあいが出て計測が困難な部位もあった。
		視野 2	2.7	
	滑膜組織の MMP-3	視野 1	18.2	
		視野 2	23.4	