

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

バーチャルスライドのモバイル環境での観察の検討

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 通信手段やノートパソコンの性能の向上により、モバイル環境での大容量の画像データのやり取りも可能になってきた。今回はモバイル環境でバーチャルスライドのような大容量の画像の観察をおこない、問題点や今後の可能性について検討した。その結果、画像が表示されるまでの時間や視野や拡大倍率を変える際の画面の変化の速さは通信速度やコンピューターのスペックに依存していたが、有線での接続に近い結果が得られた。

A. 研究目的

最近では病理標本の観察の形態も顕微鏡を用いる方式の他にバーチャルスライドを用いた方法も普及している。

これは従来は病理診断や学生教育に重点が置かれて用いられていたが、最近ではそれ以外の分野にも用途が広がってきている。一つはプレパラートの一枚分の取込み速度および通信速度や容量が増したために遠隔地からの病理診断(テレパソロジー)に応用可能となったことである。

バーチャルスライドではスライドガラス一枚分の情報量は 1Gb を越える場合もあり、以前は伝送速度や容量の問題のためにテレパソロジーのような遠隔地からの操作は難しく、普通の顕微鏡の操作とはかけはなれたものであった。しかし、最近では光ファイバーのネットワークが張り巡らされ、一般の家庭での利用も可能となり、このような大きな情報量のデータも利用できるようになった。実際のサンプル画像を公開しているメーカー(Aperio)のサーバー上のバーチャルスライドを観察した場合、画質はきれいで問題なく、視野の移動にもそれほど違和感なく観

察できた。

最近ではバーチャルスライドの取込み装置を持っていない施設のための取込みサービスも行われている。それに加えて、プレパラートまるごと一枚分のデータがサーバー上にバーチャルスライドとして保存され、どこからでもアクセスして閲覧が可能になるというものである。

B. 研究方法

バーチャルスライドの作成は Aperio 社のバーチャルマイクロスコープ Scan Scope を用いて対物レンズ 20 倍あるいは 40 倍で行った。このデジタルイメージの作成の際には RGB-CCD ラインセンサーが用いられている。

作成されたバーチャルスライドは Aperio の米国サーバーあるいは日本販売会社である日本ローパーのサーバーに保存され、インターネットを介してサーバーにアクセスして観察をおこなった。観察の際には Aperio 社のイメージビューアである Image Scope というフリーソフトを用いて観察をおこなった。

観察のために用いたコンピューターはデスクト

ップ型、ノート型のもので、メモリや CPU の異なるものを使用した。また、通信手段については通常の光ファイバーを用いた有線での接続の他、無線 LAN での接続、データカードなどでの接続で検討した。

最初に各コンピューター単独での画像へのアクセスを行ったほか、2 台のコンピューターから同一画像について観察し、テレビ電話での討論を行う discussion モードでの観察も行った。

C. 研究結果

1. 通信速度による差

ノートパソコンを用いて、様々な手段でサーバーに接続し、バーチャルライドの観察を行った。

その結果、有線の光ファイバー(100M)を用いて、サーバーとの間にグループアクセスという閉じたネットワークを構築した場合には、希望の視野を選択し、画像上の拡大ボタンを押せば、瞬時に画像が切り替わり、容易に観察できた。視野の移動も違和感はなかった。画像そのものも非常に美しく、画像をダウンロードするための時間もほとんどかからないため、待つことなく表示され、ストレスなく観察できた。

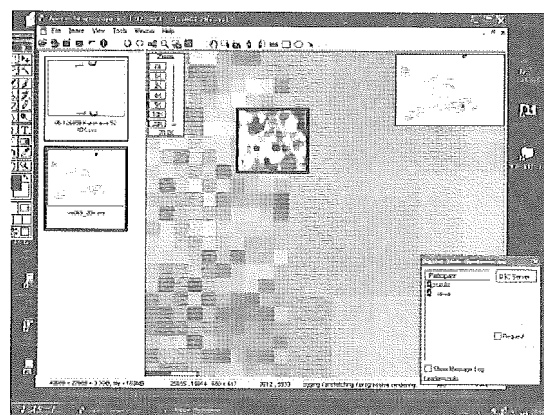
通常のインターネットを経由する光ファイバーを用いた場合には、時間帯によって、上記よりも表示速度が遅くなることがあった。倍率を上げた時に全画面が表示されるまで、モザイク状の表示になることがあり、画面全体が整うまで若干のタイムラグがあるが 1 秒以下であった。

次に大学のネットワークを用いて LAN ケーブルで接続した場合であるが、これも時間帯に左右されていたが、光ファイバーを用いた通信に比べると表示までの時間が 2~3 秒かかった。

無線 LAN を用いた通信については、NTT 東日本

の M フレッツを用いた。NTT の営業所では電波状態も良く、有線の光ファイバーと比較して大きな差はみられなかった。しかし、他の無線方式については、携帯電話のデータカード (WIN カード, au, 2Mbps)を用いた方法では、電波状態の良い場所と悪い場所とでかなり通信速度は異なっており、バーチャルライドの全画面表示までにかかる時間が数秒となることもあった。視野や拡大倍率を変えるごとに表示までの時間がかかり、時にフリーズしたかのように画面が止まってしまうこともあった。さらに低速度の USB 型 PHS (Air Edge, Willcom, 64Kbps)の場合には画面表示まで 10 秒以上かかってしまい、視野や倍率を変えるたびごとに 10 秒以上かかるため、現実的ではなかった (図 1)。

図 1



WIN カードや PHS による通信では選択した視野が全画面に表示されるまでこのようなモザイク状の画面が表示される。PHS の場合は電波状態によっては 30 秒以上になることもあった。

2. コンピューターの能力による差

画像の受信に用いるコンピューターの性能による影響を検討するため、同一の通信手段 (光ファイバー) を用いて比較を行った結果、デスクトップ型の機器の場合には CPU やメモリも大き

いため、画像のキャッシュが十分にでき、実際の顕微鏡を操作するのと変わらない使用感が得られたが、ノート型のコンピュータの場合には CPU もメモリも少なく、同一の画像にアクセスしても、実際に表示されるまでの時間がかかっていた。同じノートパソコンでもスペックの高い機種の場合には使用感が良好であった。

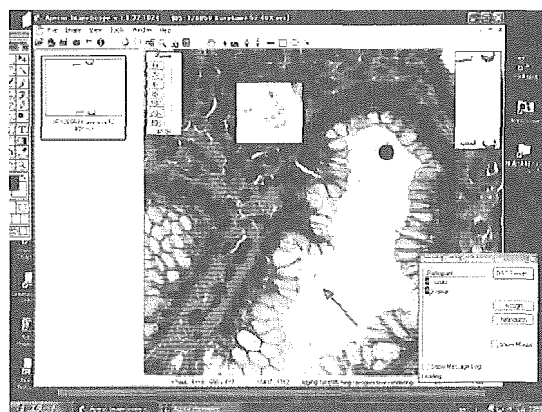
3. 置かれているサーバーの違い

アメリカのサーバーに置かれている画像にアクセスした場合と、日本のサーバーに置かれている場合について検討した。アメリカの場合にはアメリカ国内のネットワークが ISDN であるため、Aperio 本社の画像にアクセスする際が律速段階となり、日本での光ファイバーを用いた場合に比較して表示速度が遅くなった。

4. Discussion モードでテレビ会議を行った場合

1つの症例について、同一画像を観察しながら討論を行う discussion モードでのテレビ会議を行った。画面を動かす権利を持つ leader を交代で務め、画像に書き込みを行ったり電話で所見を伝えたり、通常のディスカッション顕微鏡での観察のように複数の病理医が観察、討論をおこなうことができた(図2)。しかし、互いのコンピュータの能力が異なったものを用いた場合、一方のコンピュータですでに表示されている画像が他方のコンピュータではまだ表示されていない、という時間差が生じ、相手方のコンピュータの反応を待つ必要があった。

図 2



同一視野を観察しながらのディスカッションモード。画面に矢印などを書き込むことができる。

D. 考察

バーチャルスライドを用いた標本の観察は光学顕微鏡での観察により近いものになりつつある。一枚当たりの取込み速度が増せば、迅速診断にも応用可能なほどであろうと思われた。これをノートパソコンなどのモバイル環境で使用した場合、無線 LAN を用いたホットスポットや M フレッツなどのサービスを用いればかなり快適な使用感であった。実際にはサービスの利用可能な場所がごく限られた場所であることや、ノートパソコンの能力によって画面の表示までに時間がかかる場合がある。また、利用可能なホットスポットや NTT サービスセンターは一般の他の利用者が来ているため、患者情報などを扱ったり、電話で会話する場合には慎重にならないを得ない。データカード型の携帯電話や PHS の場合には上記ほど場所の制約はないものの、通信速度が遅いため表示までの時間がかかり、実用的ではないこともある。

E. 結論

無線 LAN を用いた場合、有線の光ファイバー

を利用した際に比較してやや画面表示速度が遅いものの、十分に利用可能な速度であった。しかし、無線 LAN が利用可能な場所は東京などの大都市以外の中都市では限定された場所でのみ利用可能となる。データカードを利用した場合には JPEG の画像を数枚送る程度なら十分であるが、バーチャルスライドのような用途の場合には画像の表示までの時間がかかりすぎる傾向があった。今後は利用可能なエリアの拡大や通信

カードの通信速度の向上に加えてバーチャルスライド作成装置の低価格化が望まれる。

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

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

「P to P」方式による e-mail での病理医—病理医間、
病理医—細胞検査士間ネットワークの構築

分担研究者	猪山 賢一	熊本大学医学部附属病院病理部
研究協力者	黒瀬 顕	岩手医科大学医学部病理学第一講座
	森谷 卓也	東北大学医学部附属病院病理部
	一迫 玲	東北大学大学院医学系研究科血液病理学講座
	大城 真理子	沖縄県立北部病院病理科
	蔵野 良一	熊本市医師会検査センター
	小林 彰	日本システムサイエンス株式会社
	井手 祐二	ピクセラコーポレーション

病理医は医療に要求される新しい知識を常に習得し、病理診断の標準化と精度管理の維持が不可欠である。病理医間で行うコンサルテーションはガラス標本スライドの郵送方式が一般的である。コミュニケーションのとれた病理医間では電子メールに組織画像を添付し病理診断のコンサルテーションを行う事も一つの手段として活用されている。IT 化の急速な進歩に伴い、メール機能を充実させた使い勝手の良い病理組織診断コンサルテーションソフト（仮称「P to P 支援ソフト」）の開発と普及は病理診断の精度管理や地域医療へ大きく貢献可能である。

本研究では「P to P 支援ソフト」の下記実証実験と病理医—病理医間、および病理医—細胞検査士間でのネットワークの構築の意義を検証した。

1. 「P to P 支援ソフト」の備えるべき下記機能を確認した。

- a) 既存の顕微鏡のデジカメを使用し、画像の選択や画像データ容量の縮小化 が簡単である。
- b) 送受信に必要な記載事項が完備したフォーマ

ットである。

- c) アノテーション機能を有する。
- d) 画像と所見の対比が同一画面で可能である。
- e) ファイリング機能を有する。
- f) セキュリティー対策がなされている。

2. 「P to P 支援ソフト」により病理医—病理医間および病理医—細胞検査士間のネットワークを全国的、地域的に構築し、その効果を検証した。

研究業績

(著書)

- 1) 猪山賢一、本田由美、池田公英、黒瀬 顕、森谷卓也、一迫 玲、大城真理子、小林彰、井手祐二、澤井高志：「P to P」方式によるコンサルテーションーテレパソロジーの原点、病理 医間での画像伝送方式一、癌の臨床、51(9),691-698,2005
- 2) 猪山賢一、本田由美、黒瀬 顕、森谷卓也、一迫 玲、大城真理子、蔵野良一、小林彰、井手祐二、澤井高志：「P to P 支援ソフト」によるコンサルテーション、管理人材育成のための遠隔病理診断テキスト、平成17年度「電源地域サービス産業人材育成事業」、199-203,2005
- 3) 猪山賢一、本田由美、加古博史、流合久夫、山崎勝美：荒尾市民病院臨床検査科と熊本大学医学部附属病院病理部間でのインターネットによる術中迅速診断のコンサルテーションの試み、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、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、平成16年度総括。分担研究報告書、69-72,2005

(学会発表)

- 1) 猪山賢一：ワークショップ、テレパソロジー；「P to P」方式によるコンサルテーションーテレパソロジーの原点、個人間での画像伝送方式一、第94回日本病理学会総会（横浜市）、2005,4,14
- 2) 猪山賢一、池田公英、本田由美、一迫 玲、森谷卓也、黒瀬 顕、大城真理子、小林彰、井手祐二、澤井高志：シンポジウム、テレ

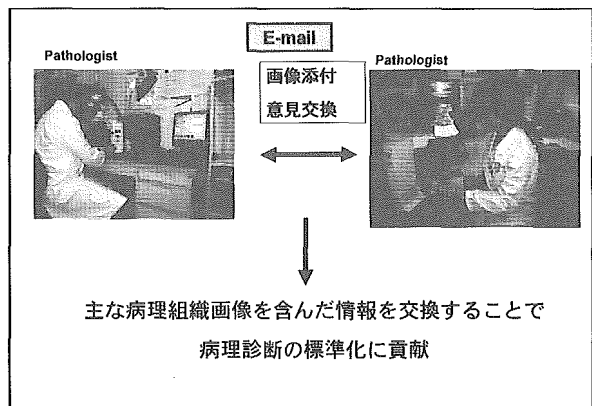
コンサルテーション「P to P」テレパソロジーを用いたコンサルテーションでの診断困難症例医間での画像伝送方式一、第4回日本テレパソロジー研究会総会（三重市）、2005,8,26

- 3) 猪山賢一、本田由美、徳永英博、田上さやか、北原千恵、下田環、蔵野良一、島田恵子、広瀬里子、作本省吾、山住浩介、井手祐二：熊本県における「P to P 支援ソフト」によるテレサイトロジー・ネットワークの構築と地域医療への有用性、第22回日本臨床細胞学会熊本県支部学会（熊本市）2006,2,19

「P to P」方式によるe-mailでの
病理医-病理医間、病理医-細胞検査士
間ネットワークの構築

猪山賢一、黒瀬 顕、森谷卓也、一迫 玲、
大城真理子、蔵野良一、小林 彰、井出祐二

熊本大学医学部附属病院病理部、岩手医科大学第一病理学講座、
東北大学医学部附属病院病理部、東北大学院医学部血液病理学講座、
沖縄県立北部病院病理科、熊本市医師会熊本地域医療センター病理部、
日本システムサイエンス、ピクセラコーポレーション、



病理診断の標準化=Observer variationの改善

全ての病変に関して診断に普遍性を追求

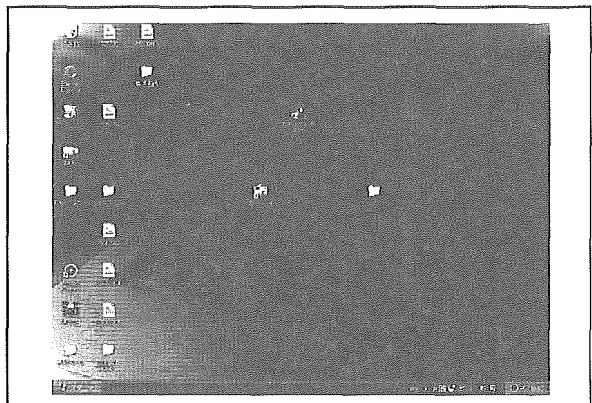
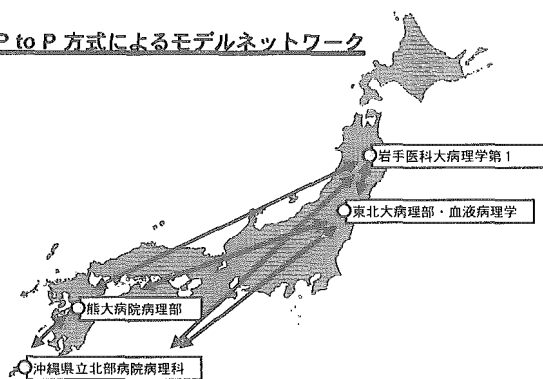
↓
他者の組織解釈を参考にする努力
(文献, セミナー, 本, コンサルテーション)

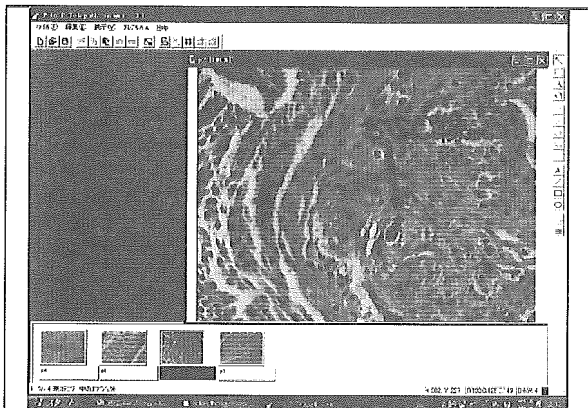
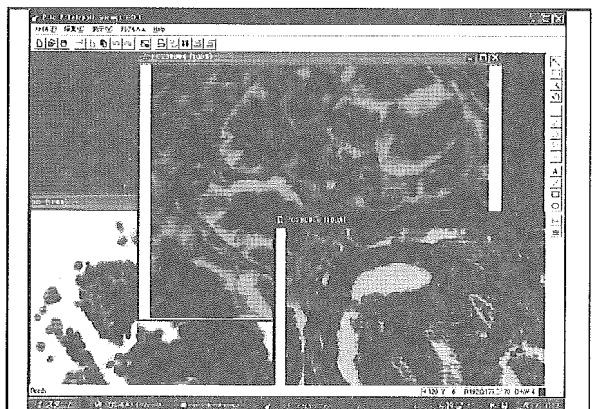
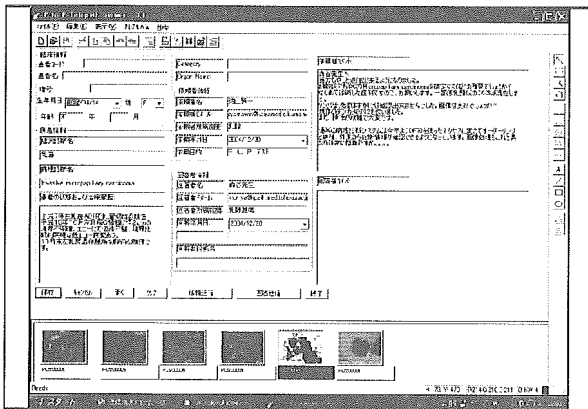
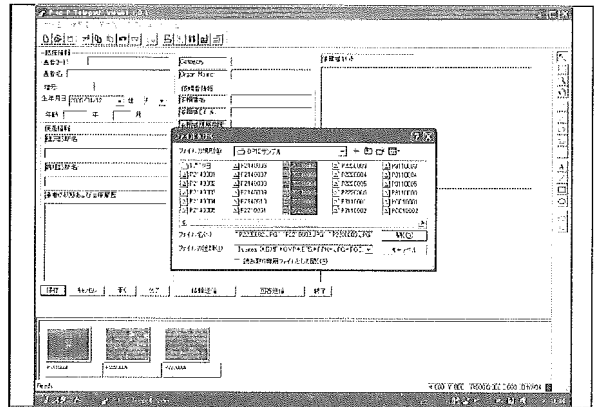
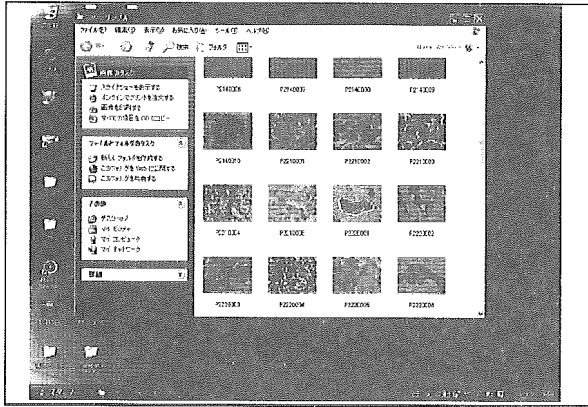
↓
P to Pの利用
世界中の病理医と画像を電送し合い意見交換
が可能な時代

P-P支援ソフトの備えるべき機能

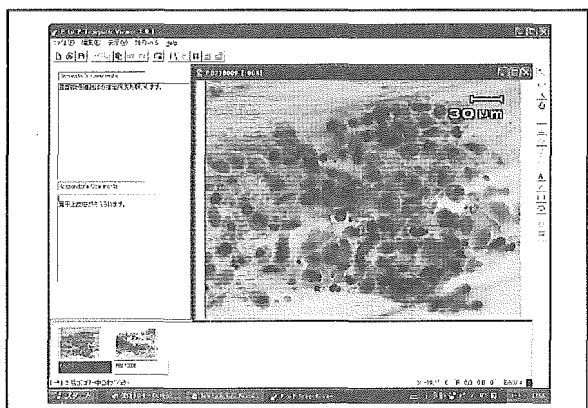
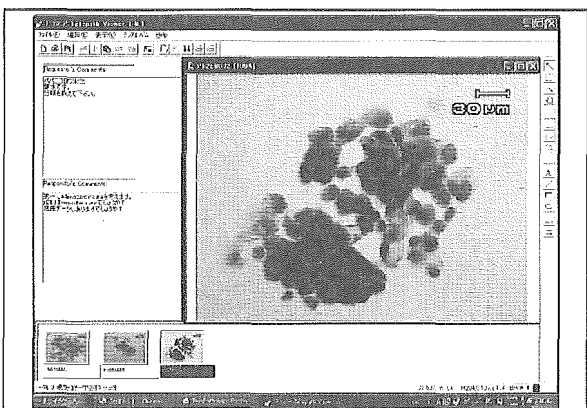
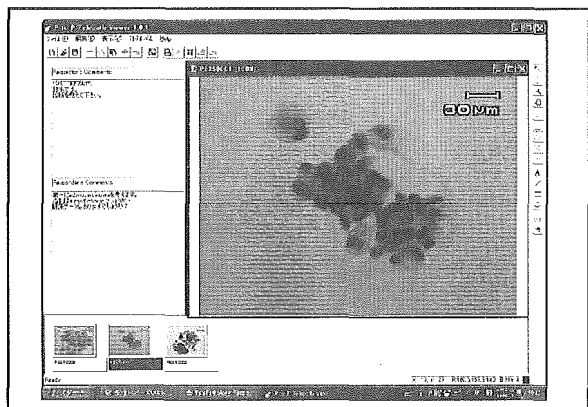
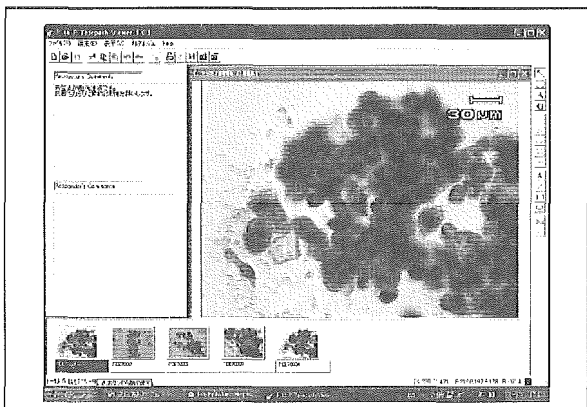
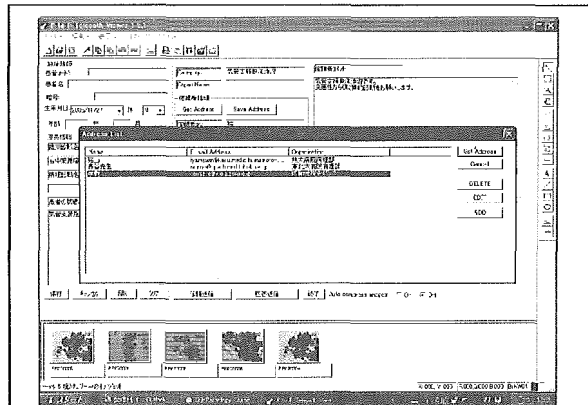
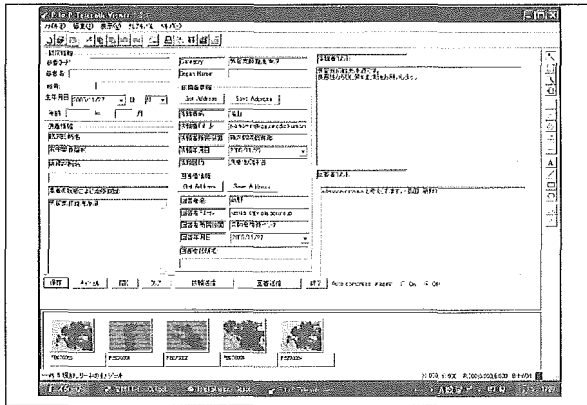
1. 既存の顕微鏡専用デジカメが利用できる。
2. 画像ファイルから簡単に適切な容量の画像を取り込める。
3. アノテーション機能を有する。
4. 像と所見の対比が同一画面で可能である。
5. ファイリング機能を有する。
6. セキュリティー対策がある。

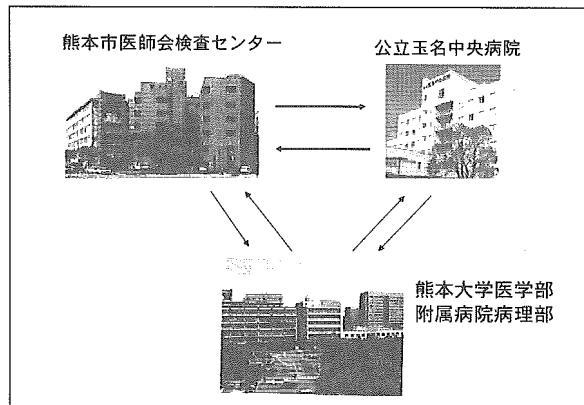
P to P 方式によるモデルネットワーク





{依頼側}	{回答側}
1 Invasive ductal carcinoma (乳腺腫瘍) 組織型?	Mucinous carcinoma, microinvasion
2 Basal cell adenoma (唾液腺腫瘍)	Basal cell adenoma D.D.: ACC
3 Malignant lymphoma (小腸腸間膜腫瘍) D.D.: Endocrine carcinoma	Endocrine carcinoma> malignant lymphoma (確診に至らず標本送付：難解症例)
4 癌性腹膜炎 (Origin?)	Adenocarcinoma (NOS)
5 Alveolar soft part sarcoma (軟部腫瘍)	Alveolar soft part sarcoma
6 Invasive micropapillary carcinoma (乳腺腫瘍)	Invasive micropapillary carcinoma
7 Duct papillomatosis (乳腺腫瘍)	Intraductal papilloma





P-Pソフト普及の意義

1. 病理医間の緊密なネットワークの構築が簡単である。
2. 気軽なコンサルテーションにより、多忙な一人病理医の精神的ストレスを緩和できる。
3. 依頼者の精度管理の向上が期待できる。
4. 難解症例においても回答者の意見を参考にし、依頼者側の努力次第で確定診断に至れる。
5. 病理医過疎地における地域医療への貢献が可能なソフトウェアである。
6. 臨床医、細胞検査士との情報交換、教育にも充分活用できる。

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

インターネットを活用した遠隔診療支援システムに関する研究

研究協力者 斉藤 健司、高橋 友樹、井上 拓也、千葉 岳

岩手医科大学総合情報センター

主任研究者 澤井 高志

岩手医科大学医学部病理学第一講座

研究要旨 近年、ブロードバンドインターネットが普及し、この特性をうまく利用することによって、専門医による遠隔診療支援を行うことが可能となる。しかし、インターネットを活用したサービスでは、全世界からのさまざまな脅威の中でサービスを継続できるセキュリティ対策が求められるし、システムの機能や利便性の追求だけでなく、システム構築やサイト管理を行うためには、インフラとしての情報管理、システム連携、経費等について十分な事前検討が必要である。

我々は、システム開発、管理の立場から、様々な遠隔支援のための WEB システムを試作し、遠隔支援システムの構成、運用方法について検討した。

【目的】

1. テレパソロジーのガイドライン、セキュリティの問題

WEB 遠隔支援システムの設計、開発に伴う以下の相反する問題のトレードオフの設定

- ・利用者認証の方法と利便性（パスワード、デジタル証明書、トークン等）
- ・情報管理と可用性（運用ポリシー、コンプライアンス、システム構造等）

2. テレパソロジーの普及のための方針と新しい応用

ブロードバンドインターネットやモバイルシステムを応用し、全国の病理医やその関係者が情報共有できる統合環境の構築

【方法】

1-1. 病理画像共有システム

インターネットから病理画像を共有できる簡

易型 WEB システムの開発を行い、HTTP による情報共有、利用者認証等の基本技術について検討した。

1-2. 形成外科領域への応用（図 1）

指接着コンサルテーションのための静止画像を用いた遠隔診療支援 WEB システムの開発を通じて、人手と経費を削減する利用登録のオンライン化によるシステム管理、運用方法を検討した。

1-3. 血液内科領域への応用（図 2）

遠隔 WEB コンサルテーションに特化した場合の検査結果の個人情報とデータの取り扱い方法を検討した。

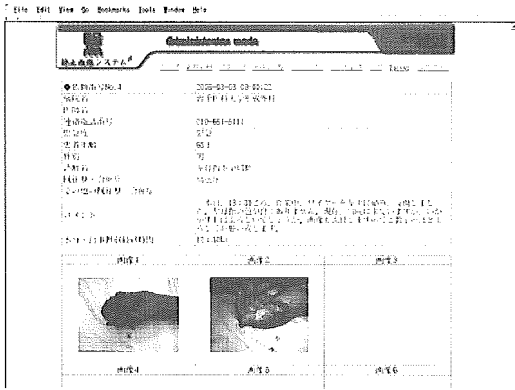


図 1. 形成外科コンサルトシステム

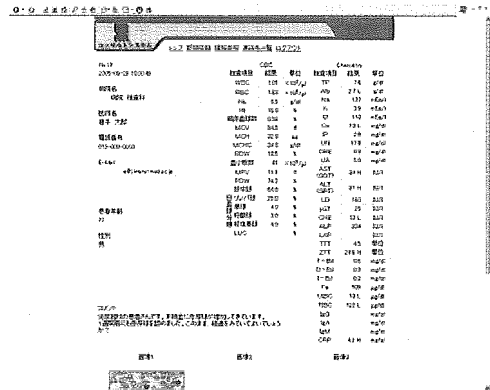


図 2. 血液内科コンサルトシステム

2. 病理医のためのポータルサイトの構築

1. で習得した技術をもとに、利便性の向上とシステム開発を効率化するために、コンテンツマネジメントシステム (CMS) (図 3) による「病理医のためのポータルサイト」を構築した。

個々の利用者によるフォーラム (議題や画像に対する意見やコメント収集), 学会事務, カレンダーや掲示板などグループ毎に必要なとされる汎用機能を持つことが可能であり, 全国の病理医が情報収集や意見交換が行える環境を目指した。

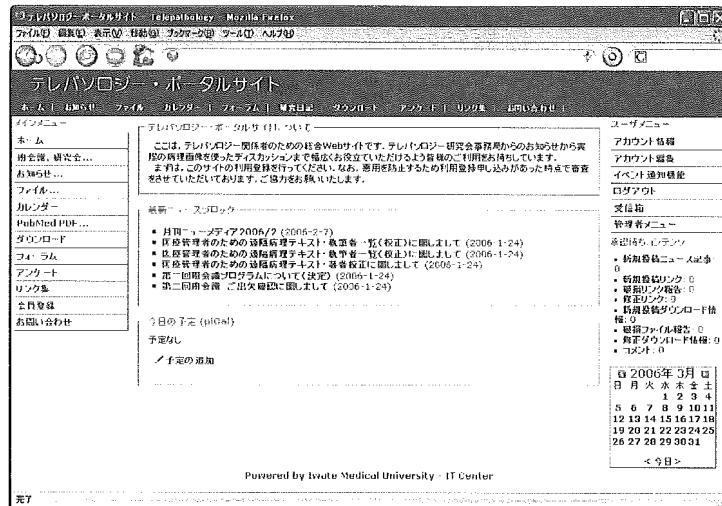


図 3. 病理医のためのポータルサイト (CMS)

【結果と考察】

機能や利便性だけを追求するのではなく、運用に伴うさまざまな問題を考慮した開発を行うことができた。現行では十分な運用が行えていないが、以下のような今後の課題が浮上した。

利用者認証には、現在のところ最も強力な電子証明書方式を利用したいが、個別対応では環境構築が困難であり、公的個人認証サービスのような共通基盤の確立と普及が求められる。

また、将来的には、遠隔医療支援情報は電子

カルテ情報の一部となるため、電子カルテシステムとの連携が必要となる。ただし、電子カルテのシステム仕様や格納情報のエクスポートポリシーにより、遠隔医療支援がスムーズに受けられなくなるといった問題が予測されるため、この部分のガイドライン、標準化等について今後の検討が必要であると考えます。

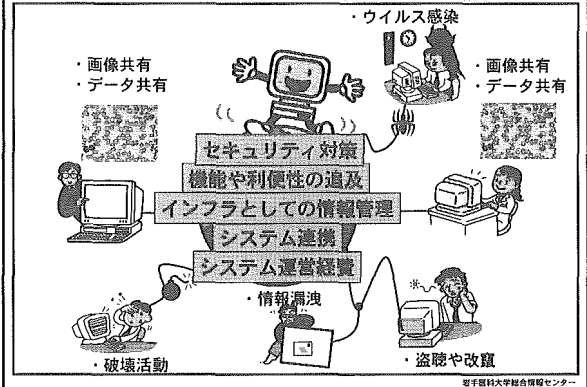
インターネットを活用した 遠隔診療支援システムの 開発方法について

斉藤健司* 高橋友樹* 井上拓也* 千葉 岳* 澤井高志**

* 岩手医科大学総合情報センター
** 岩手医科大学医学部病理学第一講座

岩手医科大学総合情報センター

要旨



岩手医科大学総合情報センター

目的

1. テレパソロジーのガイドライン、セキュリティの問題

WEB遠隔支援システムの設計、開発に伴う
以下の相反する問題のトレードオフの設定

- ・利用者認証の方法と利便性
(パスワード、デジタル証明書、トークン等)
- ・情報管理と可用性
(運用ポリシー、コンプライアンス、システム構造等)

2. テレパソロジーの普及のための方針と新しい応用

インターネットやモバイルシステムを応用し、
全国の病理医やその関係者が情報共有できる
統合環境の構築

岩手医科大学総合情報センター

病理画像共有システム

【要望】

- ・インターネット上で病理画像を共有を行いたい

【問題点】

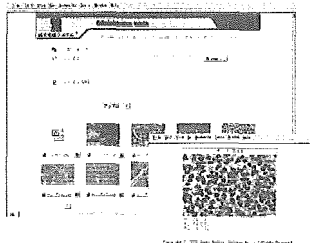
- ・どのように共有するか？メール/WEB/その他？

【解決策】

- ・簡易型WEBシステムの開発

岩手医科大学総合情報センター

病理画像共有システム



【結果】

- ・WEBによる情報共有、利用者認証等の技術検証
- ・簡易型WEBシステムの実現

岩手医科大学総合情報センター

形成外科領域への応用

【要望】

- ・指接着では迅速な対応が求められるため、
静止画像を用いてコンサルテーションを行いたい

【問題点】

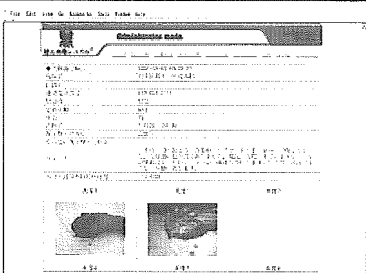
- ・不特定多数の医師の利用者登録および認証を
どのように行うのか？
- ・事務手続きにかかる人手と経費を削減するには
どうするのか？

【解決策】

- ・利用者登録のオンライン化
- ・利用者認証におけるトレードオフの設定

岩手医科大学総合情報センター

形成外科領域への応用



- 【結果】**
- ・WEBによるコンサルティング環境の実現
 - ・利用者登録～システム利用開始までの自動化

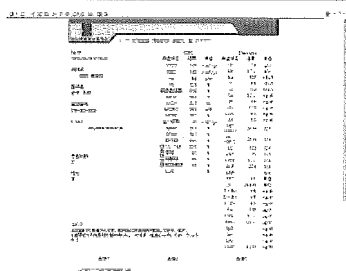
岩手医科大学総合情報センター

血液内科領域への応用

- 【要望】**
- ・検査結果と血液画像を用いて、インターネット上でコンサルテーションを行いたい
- 【問題点】**
- ・病院間での個人情報のやり取り、検査部における個人情報の取り扱いなどの、コンプライアンス（法令遵守）の重要性
- 【解決策】**
- ・個人情報を匿名化した上でのシステム利用
 - ・情報の暗号化

岩手医科大学総合情報センター

血液内科領域への応用



- 【結果】**
- ・今年度の稼働を予定

岩手医科大学総合情報センター

結果

- 【結果】**
- ・機能や利便性だけを追求するのではなく、運用に伴う様々な問題を考慮した開発を行うことができた

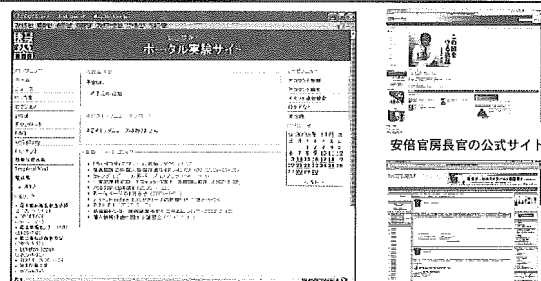


しかし・・・

- 【新たな問題点】**
- ・各科のシステムを開発するにつれて、共用化できないプログラムの発生
 - ・管理しなければならないコンテンツの増加

岩手医科大学総合情報センター

コンテンツマネジメントシステム



- コンテンツマネジメントシステム画面例 ホリエモンのブログ
- ・ページの構成や雛形ができており、ネット上で文章を編集するだけで、コンテンツ管理ができる

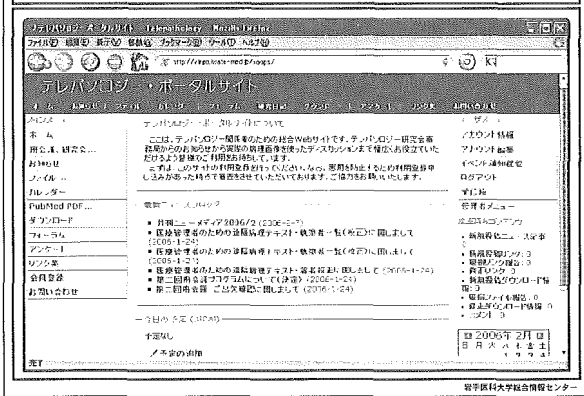
岩手医科大学総合情報センター

病理医のためのポータルサイト

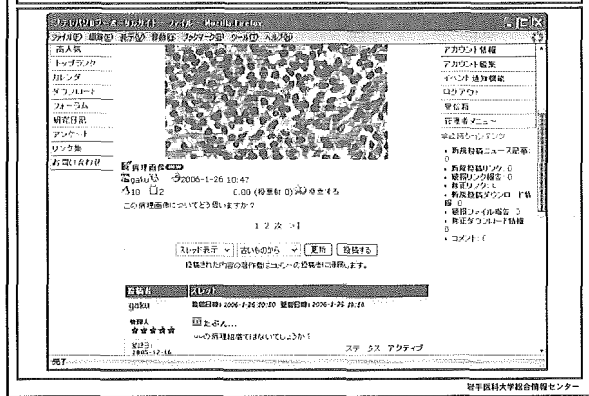
- 【検討】**
- ・コンテンツマネジメントシステムをテレパソロジー普及のために利用できないだろうか？
 - ・全国の病理医やその関係者が情報共有できる統合環境（インターネットコミュニティ）の構築ができないだろうか？

岩手医科大学総合情報センター

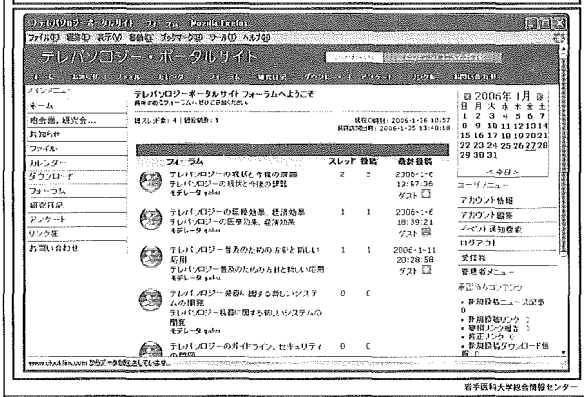
テレパソロジー・ポータルサイト



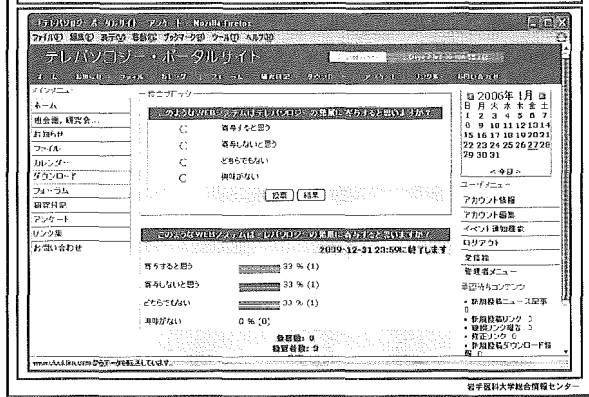
病理画像を投稿する機能



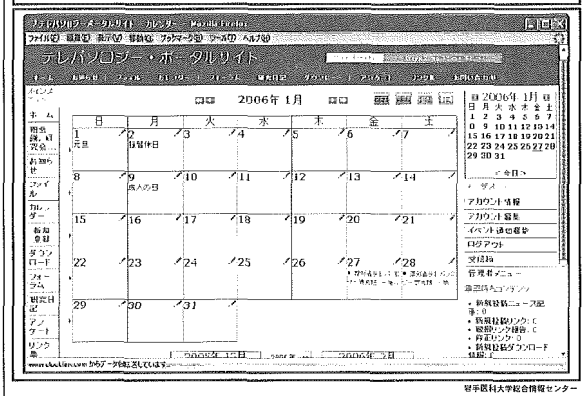
議論を交わせるフォーラム機能



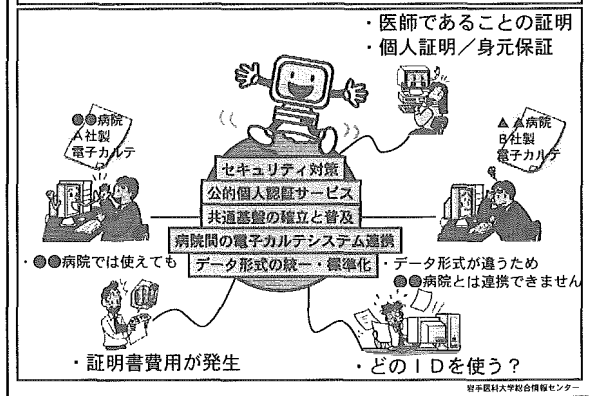
アンケート機能



予定表・カレンダー機能



考察



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

東北大学病院病理部の実績を通じたテレパソロジーの現状解析

研究協力者 渡辺 みか 東北大学病院病理部

目的

東北大学病院病理部では 1994 年より日常診療の一貫として術中迅速診断を中心とした遠隔病理診断（テレパソロジー）を実用化、これまで 1600 例以上の症例を経験している。その内容、各施設間での違い、回線に伴う相違、特に光ファイバーの有用性などについて検討を加え、テレパソロジーの現状解析と今後の展望について検討を加えた。

方法

東北大学病院病理部での 1994～2005 年までのテレパソロジー診断内容に関して、報告書や受信画像をレビューして、遠隔病理診断された検体の種類や目的、各施設間や回線による相違などにつき、解析を行った。

結果

1994 年から 2005 年までのテレパソロジー全件数は 1631 件であり、検体の種類としては乳腺（23%）、リンパ節（21%）の順であった。目的別には約半分が良悪性・組織型診断、1/4 強が断端診断、1/4 弱が転移の有無の判定であった。光ファイバー利用施設と

ISDN の利用施設を比較すると、両者で全観察時間はあまり変わらなかったが、前者の方が 1.5～2 倍の画像枚数を観察していることがわかった。

考察

テレパソロジー件数や症例内容から、需要の高さと多岐にわたる要請があることがわかった。乳腺が最も多いが、近年の乳癌増加と縮小手術の普及に起因することが示唆された。目的では良悪性・組織型診断が約半分を占めており、種々の制約から断端診断が難しい場合があることの反映と考えられた。光ファイバー回線では単位時間に観察可能な画像枚数が ISDN に比して 1.5 倍となり、診断者の負担軽減につながることを示唆された。診断不一致例のおよそ 70%は画像の判断ミスであり、誤診例を減少させるためには画質の向上が必要であることが示唆された。今後の光ファイバー網の普及が、高画質で画像容量の大きい画像の伝送を可能とし、テレパソロジーの診断精度の向上とさらなる普及につながることを期待される。

研究業績

【論文】

・渡辺みか、遠藤希之、森谷卓也、澤井高志 東北大学病院におけるテレパソロジーの実績－1000例を超える実績を振り返って－ 癌の臨床 51 (9): 679-686, 2005.

・渡辺みか、遠藤希之、森谷卓也、澤井高志 テレパソロジーの現状－東北大学病院における1000例を超える実績を通して管理人材育成のための遠隔病理診断テキスト

【学会発表】

・第94回日本病理学会総会

(2005年4月14日(木)～16日(土) パシフィコ横浜)

<ワークショップ>

渡辺みか、遠藤希之、森谷卓也、笹野公伸 実践的なテレパソロジーの経験－1000例を超える症例の解析

<一般示説>

渡辺みか、三浦弘守、藤原教徳、遠藤希之、森谷卓也、笹野公伸 テレパソロジー診断に有用な Hematoxylin-Eosin 染色法に関する検討

・第4回テレパソロジー研究会

(平成17年8月26-27日、三重大学三翠ホール)

渡辺みか、森谷卓也、遠藤希之 乳腺疾患に対するテレパソロジーコンサルテーションの実情

・第6回日本医療情報学会学術大会 (第25回医療情報学連合大会)

(平成17年11月24-26日、パシフィコ横浜会議センター)

ワークショップ8 「遠隔医療・地域医療推進委員会の課題とその推進」

渡辺みか テレパソロジーの実際：1000例を超

えるテレパソロジー診断を経験して

・光ファイバー普及推進セミナー

(平成17年11月29日、東京乃木坂ホール (国際医療福祉大学))

渡辺みか、遠藤希之、森谷卓也、澤井高志 テレパソロジーの現状－東北大学病院病理部での1000例を超える実績と静止画テレパソロジーシステムにおける光ファイバーの有用性に関して

平成17年度厚生労働省テレパソロジー研究班

東北大学病院病理部の実績を通じたテレパソロジーの現状解析

東北大学病院病理部 渡辺みか

目的と方法

目的

東北大学病院病理部では1994年より日常診療の一貫として術中迅速診断を中心とした遠隔病理診断（テレパソロジー）を実用化している。今回当施設で1994年～2005年での1600例以上の症例につき、その内容、各施設間での違い、回線に伴う相違、特に光ファイバーの有用性などについて検討を加え、テレパソロジーの現状解析と今後の展望について検討する。

方法

東北大学病院病理部での1994～2005年までのテレパソロジー診断内容に関して、報告書の内容や受信画像をレビューして、遠隔病理診断された検体の種類や目的、各施設間や回線による相違などにつき、解析を行った。

1. 東北大学病院でのテレパソロジーシステム

送信側施設 (病床数)	送受信間 距離	送受信機器	回線
公立気仙沼総合病院 (521床)	95km	ニコン TELMICS (静止画)	ISDN (64kbps)
古川市立病院 (452床)	35km	オリンパスOLMICOS (静止画)	光ファイバー専用線 (29bps)
石巻市立病院 (206床)	40km	オリンパスOLMICOS (静止画)	ISDN (64kbps)
女川町立病院 (100床)	55km	オリンパスOLMICOS (静止画)	ISDN (64kbps)

2-1) テレパソロジー件数

全件数	1994年-2005年	1631件
気仙沼総合病院	1994年-2005年	1117件
古川市立病院	2002年-2005年	313件
石巻市立病院	1998年-2005年	195件
女川町立病院	1997年-2004年	5件

2-2) テレパソロジー検体の種類 (全施設1994年 2005年)

1. 乳腺	394件 (23%)	6. 胆嚢	90件 (5%)	11. 肝臓	53件 (3%)
2. リンパ節	364件 (21%)	7. 食道	61件 (4%)	12. 小・大腸	48件 (3%)
3. 胸・腹膜	132件 (8%)	8. 軟部・ 後腹膜	60件 (3%)	13. 副甲状腺	32件 (2%)
4. 甲状腺	102件 (6%)	9. 膵臓	59件 (3%)	14. 皮膚	26件 (1%)
5. 胃	99件 (6%)	10. 肺・ 気管支	55件 (3%)	その他	54件 (3%)

2-3) テレパソロジー目的内訳

	全施設	気仙沼総合病院	古川市立病院	石巻市立病院	女川町立病院
良悪性・ 組織型	852件 52%	613件 63%	170件 41%	69件 28%	0件 0%
断端	449件 27%	92件 10%	202件 49%	149件 59%	6件 100%
転移の有無	321件 20%	251件 26%	39件 9%	32件 13%	0件 0%
その他 (確認など)	19件 1%	14件 1%	5件 1%	0件 0%	0件 0%
合計	1642件 100%	970件 100%	416件 100%	250件 100%	6件 100%

2-4) 画像観察時間と画像枚数

		古川市立 (光F)	気仙沼総合 (ISDN)	石巻市立 (ISDN)
年平均	件数	77	99	24
	合計時間(分)	1089	1245	395
	合計画像枚数	3125	1614	733
時間(分)/件		14.3	12.6	16.8
枚数/件		<u>40.9</u>	<u>16.3</u>	<u>31.1</u>
時間(分)/枚		<u>0.35</u>	<u>0.77</u>	<u>0.54</u>
枚/時間(分)		<u>2.89</u>	<u>1.30</u>	<u>1.85</u>
観察者の感覚 (時間相対比平均)		1	2.2	1.8

2-5) 画像観察時間と観察枚数に関する ISDNと光ファイバーの比較

- 単位時間当たりに観察できる画像枚数は光ファイバーが約1.5倍であった
- 切片が大きく多数画像を検鏡する必要のある乳腺断端などでは、一切片あたりの観察時間の差は2分近くに及んだ
- 全画像観察時間はISDNでは約16分、光ファイバーでは約14分と大差なかったが、乳腺断端を除くと光ファイバー施設では約11分となり、両者の間に5分近い差がみられた。
- 全観察時間の差異は少ないが、全観察画像枚数は光ファイバー施設はISDN施設の約1.5倍であり、より多数の画像が観察できることが示された。

3-1) テレパソロジー診断不一致率

診断不一致例

：テレパソロジーの画像診断と直接検鏡で相違がでた症例
(凍結標本自体に病変がなく固定後の再薄切標本で病変が出現したものを除く)

	診断不一致率(率)	診断一致率
全症例	18件/1090件 (1.7%)	98.3%
気仙沼総合病院	9件/577件 (1.6%)	98.4%
古川市立病院	5件/313件 (1.6%)	98.4%
石巻市立病院	4件/195件 (2.1%)	97.9%
女川町立病院	0件/5件 (0%)	100%

3-2) 診断不一致症例の内訳

臓器	件数	内容
乳腺	6件	良悪性4、断端2
リンパ節	4件	良悪性2、転移2
胸・腹膜	3件	良悪性1、転移2
胆嚢	2件	良悪性2
肝臓	1件	良悪性1
膵臓	1件	断端1
甲状腺	1件	良悪性1

3-3) 診断不一致の内容

当院テレパソロジー診断(標本との対応可の症例)

不一致例/件数	判断ミス	見逃し
18/1090 (1.7%)	13/18 (72%) (1.2%)	5/18 (27%) (0.5%)

<参考資料>

直接顕検診断の場合の診断不一致
(石黒ら 病理と臨床19, 2001より)

件数	診断困難	誤診
3386	38 (1.1%)	13 (0.4%)

考 察

- テレパソロジー件数や症例内容から、需要の高さと多岐にわたる要請があることがわかった
- 乳腺が最も多く約1/4を占めるが、近年の乳癌増加と縮小手術の普及に起因することが示唆された
- 目的としては良悪性・組織型診断が約半分を占めており、種々の制約から断端診断が難しい場合があることを反映していると考えられた
- 光ファイバー回線では単位時間に観察可能な画像枚数がISDNに比して1.5倍となり、診断者の負担軽減につながることが示唆された
- 診断不一致例のおよそ70%は画像の判断ミスであり、誤診例を減少させるためには画質の向上が必要であることが示唆された
- 今後の光ファイバー網の普及が、高画質で画像容量の大きい画像の伝送を可能とし、テレパソロジーの診断精度の向上とさらなる普及につながることを期待される

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

テレパソロジーの移植医療への応用に関する研究

分担研究者 井藤 久雄 鳥取大学医学部基盤病態医学講座器官病理学分野

研究要旨 移植臓器病理生検診断は迅速性と正確性が求められ、しかも、専門病理医が極めて少ない。そこで、テレパソロジーの有効性を検証した。専用画像伝送装置を用いた移植腎生検 58 例においては、直接検鏡とほぼ同様の診断が得られた。移植肝生検 28 例についてはインターネットを用い、メールに画像を添付して診断したが、情報交換がなく診断精度が低かった。クールスコープを用いたカンファレンスでは、依頼側臨床医との情報交換が可能で、画像をダウンロードして保存出来ることから、有用であった。

A. 研究目的

本研究担当者はテレパソロジーを多様な医学・医療領域で応用している。このうち、移植臓器病理生検診断については中国・四国の移植施設からコンサルテーションを受けているが、迅速性が要求されることから、広島大学、呉共済病院とはテレパソロジーを用いている。そこで、画像伝送専用機、インターネットを利用してメールに画像を添付した診断、および依頼側からアクセスするクールスコープを導入し、その応用と臨床的有効性を検討した。

B. 研究方法

2006 年 2 月までに移植腎生検 1436 例、移植肝 208 例のコンサルテーションを受け、直接検鏡により診断をした。呉共済病院とは移植腎 58 例を画像伝送装置で診断し、直接検鏡による診断と比較した。04 年 4 月からメールに移植肝病理組織像を添付したコンサルテーションを行い、

検証した。05 年 11 月からはクールスコープを導入し、診断依頼側とのカンファレンスを行った。

個人情報保護には十分に配慮した。

C. 研究結果

何れのシステムにおいても画像は鮮明であり、診断は可能であった。

専用画像伝送装置を用いた移植腎生検診断では伝送側（依頼側）に臨床医が参加して、情報交換をしながら診断を下したため、直接検鏡による診断とほぼ一致した。5 例（8.6%）では不一致であったが、治療には直接影響することはなく、許容範囲と見なされた。

メールに移植肝組織像を添付したコンサルテーションを 28 例で行った。送信側診断、受信側の画像による診断、直接検鏡による診断を比較した。3 診断とも一致したのは 28 例中 13 例（46.4%）であった。その原因は伝送側の sampling