

平成16年度厚生労働科学研究費補助金
医療技術評価総合研究事業

**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**

平成16年度 総括・分担研究報告費

主任研究者 澤井 高志

平成17年3月

厚生労働科学研究費補助金
医療技術評価総合研究事業

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

平成16年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 澤井 高志

平成17年3月

平成16年度厚生労働科学研究費補助金 医療技術評価総合研究事業

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 研究班 班員

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 教授

分担研究者

井藤 久雄 鳥取大学医学部器官病理学 教授

黒瀬 顕 岩手医科大学医学部病理学第一講座 講師

小林 紘一 慶應義塾大学医学部呼吸器外科 教授

谷田 達男 岩手医科大学医学部呼吸器外科 教授

土橋 康成 (財) ルイ・パストゥール医学研究センター臨床病理研究部 部長

東福寺幾夫 高崎健康福祉大学健康福祉学部医療福祉情報学科 教授

長谷川高志 東北大学先進医工学研究機構 助教授

古谷 敬三 愛媛県立中央病院病理部 部長

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 教授

研究協力者

青笹 克之 大阪大学大学院医学系研究科病理病態学 教授

石田 陽治 岩手医科大学医学部血液内科 助教授

一迫 玲 東北大学大学院歯学系研究化口腔病理学分野 助教授

猪山 賢一 熊本大学医学部附属病院病理部 助教授

菅野 好史 (株) NTTデータ公共地域ビジネス事業本部 医療福祉ビジネスユニット
シニアスペシャリスト

熊谷 一広 (株) 南部医理科 バイオ関連事業部 次長

斉藤 健司 岩手医科大学総合情報センター 技師長

佐川 元保 金沢医科大学呼吸器外科 助教授

園田 晴久 (株) コーガク 第一営業部第一部 課長

高松 輝賢 (株) ダイレクトコミュニケーションズ 取締役社長

中里 適 (株) オリンパスエンジニアリング 代表取締役社長

野田 裕	仙台オープン病院消化器内科 副部長
原田 豊	(有) a i mマーケティング 取締役社長
船生 豊	岩手県立大学ソフトウェア情報学部ソフトウェア情報学科 教授
松村伊知郎	NTTレゾナント(株)コミュニケーション事業本部 サービス企画部 インキュベーション部門 担当部長
安田 仲宏	放射線医学総合研究所 研究生
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検査科 科長
山田 恒夫	(財)医療情報システム開発センター研究開発部 部長
渡辺 みか	東北大学医学部附属病院病理部 講師

事務局

藤原かすみ	岩手医科大学医学部病理学第一講座 研究補手
相澤 愛美	同上

目 次

研究班名簿

I. 総括研究報告書

- 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 主任研究者 澤井 高志・・・・・・1

II. 分担研究報告書

1. 一般市民のテレパソロジーに関する意識調査研究
付) テレパソロジーアンケート調査票
東福寺 幾夫・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・16
2. 肺癌手術におけるテレパソロジー利用の経済効果と医療効果(第2報)
谷田 達男・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・38
3. 臨床からみた肺癌手術におけるテレパソロジーの効果に関するアンケート調査(第1報)
小林 絃一・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・41
4. 遠隔医療の経済性の検討ーVATS+テレパソロジーの経済性ー
長谷川 高志・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・43
5. 一般病院群におけるテレパソロジーの役割、特に肺疾患症例を対象に胸腔鏡下手術を
中心とする術式選択への遠隔迅速診の有用性に関する研究
古谷 敬三・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・50
6. テレパソロジーの料金設定について・保険診療と混合医療の可能性に関する検討
渡辺 みか・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・61
7. 東北大学病院におけるテレパソロジーの実績についての解析
渡辺 みか・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・66
8. 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コンサルテーションの試み
猪山 賢一・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・69
9. 沖縄県における病理医ネットとしてのテレパソロジーシステムの構築
吉見 直己・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・73
10. テレパソロジーによる細胞診、テレサイトロジーの推進のために
山城 勝重・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・78
11. テレサイトロジーが必要な背景について
山城 勝重・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・81

12. 血液疾患におけるテレパソロジーの試み	
石田 陽治	84
13. テレパソロジーの移植医療への応用	
井藤 久雄	86
14. 光ファイバーによる動画実験の報告	
熊谷 一広	88
15. P to P 支援ソフトの開発成果	
黒瀬 顕	91
16. テレパソロジー機器の開発及びテレパソロジーガイドラインの作成	
土橋 康成	94
17. 地域医療とネットワーク形成、セキュリティの問題	
斉藤 健司	103
18. 標本全体を迅速に画像化する高速画像取得顕微鏡の開発と周辺技術に関する調査	
安田 仲宏	107
19. バーチャルスライドの現状	
高松 輝賢	111
20. 遠隔医療とバーチャルスライド	
中里 適	113
21. テレパソロジーとバーチャルスライド	
園田 晴久	116
22. 顕微鏡画像の分解能に関する調査研究	
付) 顕微鏡画像分解能調査票	
東福寺 幾夫	126
23. 任意のルータ間で簡易にVPNを開設するオンデマンドVPNサービスについて	
菅野 好史	135
24. テレパソロジーにおけるセキュリティのあり方	
山田 恒夫	137
第一回班会議プログラム	142
第二回班会議プログラム	144
巻末記事	
光ファイバーを用いた遠隔病理診断・報道関係者向け発表会 掲載記事	148

総括研究報告

厚生科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）

総括研究報告書

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

主任研究者 澤井 高志

岩手医科大学病理学第一講座教授

研究要旨 本年度の研究目標は、1) IT の進歩にあわせた遠隔病理診断（テレパソロジー）のためのシステムの開発、2) テレパソロジー普及の拡大のための問題点の分析と今後にとるべき方策の検討、3) その他、テレパソロジーの周辺環境の整備であった。その結果、今年度の最大の成果は、システム開発において光ファイバーを用いた動画によるテレパソロジーシステムの共同開発に成功し、マスコミに取り上げられ、インターネット上にも掲載されたこと、また、インターネットを利用して個人間で行うテレパソロジー「P to P」のソフトの開発もほぼ完成したことである。

一般市民を対象としたアンケートではテレパソロジーへの期待が大きく、特に肺癌手術、血液疾患、移植医療、細胞診の分野では究めて有用であることが証明された。テレパソロジーの有料化を念頭にいった料金計算では、画像機器、通信料金を含めて、1例の迅速診料金が41,000円-45,000円となった。これらの準備状況をふまえてテレパソロジーは、今後ますます発展していくものと思われる。

A. 研究目的

遠隔病理診断（テレパソロジー）の普及促進を目標に以下の3点を検討した。

- 1) IT の進歩に伴った大容量の通信手段に合わせたテレパソロジーシステムの開発。
具体的には、光ファイバーによる動画システム導入とインターネットを利用して個人間で行うシステムの開発。
- 2) テレパソロジー普及のための有料化あるいは保険医療における料金導入のため医療効果、経済効果についての分析。
- 3) テレパソロジーにおけるセキュリティー、バーチャルスライドなど周辺環境の整備。

B. 研究方法

- 1) IT の進歩に伴いテレパソロジーをどのように組み入れるかというシステムの開発
 - a) 公衆の光ファイバーを利用した動画によるテレパソロジーシステムについて、岩手医大、

NTT、南部医理科の3施設で共同開発した。具体的にはNTTが開発した光ファイバー・Bフレッツによるワーブビジョンという会議システムと南部医理科の開発した顕微鏡の遠隔操作システムを組み合わせることで動画伝送が可能なテレパソロジーシステム開発を行い、岩手医大と仙台オープン病院との間で実証実験を行った。

- b) インターネットを利用して個人間でおこなえるテレパソロジー（P to P）のためのソフトの開発を岩手医大とアメリカのベンチャー企業であるピクセラコーポレーションとともに開発し、実験をおこなった。
- c) 経産省の援助で開発したwebを用いた「センター方式」の実験を京都、三重、沖縄で行った。
- d) 岩手医大情報センターでは病理診断の分野だけでなく、他の臨床分野も併せて利用できるwebを開発した。

2) テレパソロジーの保険医療における料金設定のため医療効果、経済効果と現在の医療制度を検討した。

a) 一般市民対象のアンケート調査

保険における料金設定を厚労省に申請するためにこれまで医療関係者、メーカーを対象にアンケート調査をおこなってきたが、今年是一般市民560名を対象に病理診断あるいはテレパソロジーについての全国的なアンケート調査をおこなった。

b) 肺癌手術におけるテレパソロジーによる医療効果、経済効果の有効性

肺癌手術における胸腔鏡下手術（VATS）に際してテレパソロジーを利用することによる医療効果、経済効果を検討した。

- 1) 岩手県の病院でおこなわれている胸腔鏡下の肺癌手術の際にテレパソロジーを利用した迅速診断による経済効果の算出。また、経済効果だけでなく、1度に多施設を結んでコンサルテーションができる利点の検討を行った。
- 2) 愛媛県で行われている肺癌手術、VATSの際に行っているテレパソロジーから医療効果を検討した。

c) 血液、移植医療、細胞診の分野でのテレパソロジー応用の解析

血液疾患、移植医療、細胞診のように専門医の少ない領域において、テレパソロジーが如何なる形で有効に利用されているか状況の調査を行った。

d) テレパソロジーの診断料金の試算

テレパソロジーが有料化される場合の料金について、1) 通常の迅速診断料金+ 2) 伝送料金+ 3) 機器の減価償却+ 4) 人件費の面から経費を算出した。

3) その他テレパソロジーに関する周辺環境の整備を検討した。

a) バーチャルスライドの実用化に際しての問題点の検討と利用方法を検討した。

b) セキュリティに関する問題

次年度から始まる「個人情報保護法案」を念頭にいれ、標準化あるいはセキュリティ保護について検討を行った。

倫理面への配慮

本研究は医療情報を扱うことから患者のプライバシーが問題となり、特に平成17年度からは「個人情報保護法案」も施行されることからセキュリティに対しては十分配慮し、NTTのワーブビジョン、MEDIS-DCのセキュリティの問題、あるいはNTTデータによるオンデマンドVPNなどを加え、標準化のなかでもこれを取り上げ検討した。

C. 研究結果

1) ITの進歩に伴いテレパソロジーをどのように組み入れていくかというシステムの開発

a) 公衆の光ファイバーを利用した動画によるテレパソロジーシステムの開発。

今回の動画では、NTTが光ファイバー・Bフレッツを利用したワーブビジョンによる会議システムを組織診断用に変更、南部医理科（フィンガルリンク）が視野の選択やピントの調節が遠隔操作可能な顕微鏡を開発した。岩手医大が大学と仙台オープン病院を結んで画像伝送実験をおこなった。動画で画像が伝送され、診断時間は1例約2分30秒と、これまでの静止画に比べ十分の一に短縮された。本方式は平成17年2月3日にNTT本社で制作発表をおこなったが、社会的な反響が大きく、新聞、テレビ、インターネット上でも取り上げられた。

b) 個人間でおこなうテレパソロジー（P to P）のためのソフトの開発

インターネットを利用して個人間でおこなうテレパソロジーのことを言う。殆どの病理医は机上に顕微鏡、パソコンを持っており、パソコンはインターネットに接続している。このシステムにデジタルカメラを装着して病理画像をメールの形で伝送する。通常のインターネット方式に画像の説明、アノテーション、キャプチャリングなども可能にした。

我々はこのソフトシステムを個人間 (person)、病理医 (pathologist)、個人用パソコン (personal computer)」にちなんで、「P to P」と名付けた。

c) 地域医療のために利用可能なwebの開発について

webを利用した“センター方式”について実証実験を行った。これは依頼する側があらかじめ指定されたホームページに像をのせておいて、回答側がそれを見て、内容をメールでやりとりするという方式である。この方式は使用できる画像枚数も通常のインターネットで送る枚数よりは多くすることが可能であり、セキュリティーが守られるということが特徴である。

一方、地方大学である岩手医大で開発されたwebの“いつでもホルダー”は、病理の分野だけではなく形成外科なども使用しており、今後、病院診療、病院連携など地域医療のために活用できる。

2) テレパソロジーの保険医療における料金設定のためテレパソロジーの医療効果、経済効果と現在の医療制度について検討した。

a) 一般市民対象のアンケート調査

保険における料金設定を厚労省に申請するために、これまで医療関係者、メーカーを対象にアンケート調査をおこなってきたが、今年是一般市民を対象に全国的なアンケート調査をおこなった。その結果、10年前に行われた調査に比較し病理診断、テレパソロジーの概念はやや浸透し、普及への待望感が大きくなった。料金においては、機器の整備は国や県などでおこなうべきであるという意見は70%、健康保険でという人は25%、さらにある程度の自己負担を容認する意見もみられた。73.4%の人が病理医のいる病院で手術を受けたいと希望しており、91.3%の人が病理診断を行う病院かどうかを標榜して欲しいと述べている。

b) 肺癌手術におけるテレパソロジーによる医療効果、経済効果の調査

テレパソロジーを利用することにより肺癌の手術は医療効果、経済効果のあることが次の結果から有効された。1) 愛媛県をモデルにとってみると、迅速診断のなかで肺疾患を対象としたものが238例中55例(23%)と最も多い。2) 岩手県だけでも悪性腫瘍を疑いVATSを行った件数が年間68例行われており、そのうち病理医の常駐していない釜石市民病院と胆沢病院を合わせただけでも26例あり、テレパソロジーを利用して手術の回数を本手術の一度に減らして経済的負担、患者負担を軽減することができる。さらに医療の質を高める点としてテレパソロジーを利用して複数の病理医に手術中にコンサ

ルテーションを依頼することにより治療方針を統一することができる。つまり、精度管理が可能となる。

c) 血液分野での応用

テレパソロジーは血液分野の診断も専門医がいない場合でも、骨髄像/血液像をデジタルで撮影して画像を e-mail に添付して伝送し、その結果をふまえて治療法を e-mail で指示することができる。現在、岩手医大の血液内科では市内の病院を結んで、これまで年間 69 件のデータをやりとりして成果をあげており、十分な医療効果が期待できる。この分野も治療の面において即効性が求められるため有益な手段となっている。

d) 移植医療への応用

移植医療へのテレパソロジーの活用は、腫瘍の良悪の判定とはまた別の面で重要であり、緊急性からいえばもっとも重要である。それは移植後の急激な病態の悪化が、移植臓器に対する「拒否反応」か、あるいは拒否反応を抑える「免疫抑制剤による影響か」を判断するためのもので、治療の対応が全く正反対になる。数少ない我が国の診断病理医のなかでも、この移植分野の病理医は究めて少数であり、臓器移植が増加するにつれてネットワークを用いた病理診断が重要かつ緊急の課題になっている。

e) 細胞診への応用

遠隔病理の分野には細胞診も応用できるが、これをテレサイトロジーという。北海道がんセンターで行われた症例数だけでも 1997-2004 年で 3294 例にのぼっている。これまでのテレパソロジーと若干異なり、細胞検査士の数が多く検査方法が比較的簡便であるのに対し、細胞診専門医（指導医）が少ないため、最終的に診断者である専門医のもとに細胞診の画像を伝送することにより業務がおこなわれている。この方法を用いると診断が短時間で済み、郵送による検体破損の事故なども少なくなるという結論が得られた。

f) テレパソロジーの診断料金

テレパソロジーを保険診療、あるいは混合診療に申請するにあたり、その基礎となる料金について、通信費用、機器の減価償却などから算定した。内容は ISDN、ADSL、光ファイバーなどの伝送手段によって異なるが、1) 現行の迅速診断料金（保険診療）+ 2) 伝送料金（通信手段）+ 3) 機器の減価償却（顕微鏡、伝送装置、パソコン機器）+ 4) 人件費（標本作製、診断にかかる労働、診断力）で計算した結果、伝送手段にも

左右されるが、総額 41,000 円から 45,000 円という結果となった。

3) その他テレパソロジーに関する周辺環境の整備

a) バーチャルスライドの実用化へのステップ

欧米で始まったバーチャルスライドが我が国でも導入されるとともに、一方では独自の開発も始まっている。今回は我が国の顕微鏡メーカーであるオリンパス、ニコンからバーチャルスライドの現状と、独自に開発しているダイレクトコミュニケーションズと放射線医学総合研究所（放医研）から開発にあたっての問題点の報告があった。現在の問題点は 1) 迅速な画像取り込みを可能にするシステムの開発、2) 大容量の保存技術、3) 高速画像ネットワークの確立が必要となる。

b) セキュリティに関する問題

テレパソロジーの分野では、これまで比較的セキュリティの問題は起こってこなかったが、平成 17 年度から始まる「個人情報保護法案」を前に不測の事態に備えておく必要がある。この点については、テレパソロジーの標準化の検討、また画像伝送におけるセキュリティに関する検討がなされた。

D. 考察

現在、我が国における病理認定医の数は約 1,900 名で、医師総数の 0.6%である。病理医の日常業務は生検、剖検、細胞診などであり、なかでも患部から組織をとって診断する生検業務は年間約 500 万件、細胞診は 1000 万件を越えている。診断病理医の常駐する病院における最大のメリットは手術中の迅速診断が可能なことである。病理機能が十分に働いていないと、良性、悪性の診断がつかず、手術の方式を誤ったり、切除する範囲が確定できなかったりと患者の生命や予後に大きな影響を与える。また、それだけではなく、腫瘍が再発した際にかかる費用や人手は決して小さいものではない。参考に以前、調査した胃癌の初回手術では通常 150 万円から 200 万円くらいかかるが、再発の場合はこれを下回ることはないという結果が得られている。このように考えると病理機能は病院の医療レベルを計る一つのバロメータともいえる。しかし、病理機能については今回の一般市民を対象としたアンケート調査をみてもわかるように社会的にあまり知られていないため、病理医が少ないことによる不利な状況が表立って出ることはいない。したがって、この病理医が少ないという状況を IT の進歩に合わせて少しでも補足できたら医療にとって大きな貢献となり、また長い目でみれば医療費の軽減にもつながる。このような理由からテレパソロジーをなんとか社会的に認知してもらって普及させようというのが当班の大きな課題である。

1. テレパソロジーにおける IT の導入

IT の活用については、最近、伝送手段として光ファイバーが主となりつつある。今回は動画によるテレパソロジーを検討していた際、NTT から B フレッツを利用したワープロビジョンという会議システムを病理診断に応用できないかという申し込みがあり、岩手県にある南部医理科（フィンガルリンク）という地元の業者と3者で共同開発が始まった。この成果は今年度、当班で企画、作製したなかで最大の傑作であり、国の E-Japan 構想にも一致するものと言える。今まで静止画で多数の画像を送って、平均 25 分かけて診断していたものが、動画では僅か2分で診断可能であり、直に顕微鏡で診断するのと殆ど変わらない。しかも、画像も鮮明で、観察側（診断側）で自由に視野を選択でき、ピントまで操作できる。音声、テレビ電話つきであるから相手との会話も自由にできる。この方式は平成17年2月3日に NTT において発表されたが、マスコミの反応も大きく、新聞、インターネット上にも掲載された。

もうひとつの大きな成果は、インターネットを利用して個人間で行うテレパソロジー「P to P」のソフトの開発である。前述の光ファイバーによる動画はテレパソロジーの理想ではあるが、高額であるため個人すべてが持てる状況にはない。それに比べるとこの「P to P」方式は病理医の机上にある顕微鏡からデジカメで写真を撮って、個人のパソコンを使ってメールで画像を送ることができる。これは迅速診断というよりは、個人間でのコンサルテーションに利用するためのものである。これも動画と同様、日本の大手の顕微鏡メーカーではなく、アメリカにある日本のベンチャー企業が手がけたものである。

2. テレパソロジーの普及に対する方策

これまで臨床側、病理側、開発メーカーなど各分野に対してアンケートを行い、その結果、いずれもテレパソロジーに対しては、その有効性を認めている。そして、今回は患者である一般市民の側でも、病理診断の内容について十分に説明を受けた後ではテレパソロジーによって病理医の不足を補うことには大いに賛成であった。このように、多くの人がテレパソロジーを行うことに賛成しているのになぜ普及の勢いが強くないかということを考えてみると、そこには経済原理が働いていないという状況が見えてくる。テレパソロジーをパソコンやデジカメのいわゆる“おたく”が趣味でやっているとみている面がある。また、一方では、最近の医療情勢は厳しく、病院も収益をあげることが求められている。したがって、収益も上がらないテレパソロジーについては、興味の上から一時的にやることはあっても持続することはない。いつまでもテレパソロジーを患者のため、医療のためというかけ声だけで続けさせることには限界がある。この点はいくら医療の分野でも病理診断、テレパソロジーという一つの方法を活用して行うことに対して利益をあげること考えても許されるのではないだろうか。これまでの1例につき平均25分という、時間ばかりかかって収益の上がらないテレパソロジーをやるよりは、

通常の1例 8,000 円の顕微鏡診断を行ったほうが、遙かに高い収益をあげることができる。テレパソロジーについては病理医にやる気が起きなければ普及せず、普及しなければメーカーの収益はあがらない。そのためにテレパソロジーから撤退しているメーカーがあるし、残っているメーカーも積極的ではない。この悪循環を断ち切らなければテレパソロジーは普及しない。つまり、テレパソロジーも正当な医療行為として収益を得て、病理医が病院の中で胸を張ってやっていけるような状況を作ることが普及につながり、それによってメーカーの収益もあがり、さらに競争原理が働いてより良いものができる環境ができあがっていく。

Web を利用したセンター方式については、かなり充実したシステムは完成したが、サーバー管理をどこが、どのような形で行うかということが問題であるし、これも料金を体系立ててきちんと管理していく必要がある。一方、岩手医大情報センターの開発した「どこでもホルダー」は、基本内容は臨床にもあてはまるため、市場が狭い病理部門だけではなく、放射線領域や他の臨床分野との共同利用も考えていく必要がある。

3. 地域医療とテレパソロジー

ここで、特に期待したいのは沖縄地域におけるテレパソロジーの役割である。沖縄は全体ではかなり広い面積のなかに病理医の常駐する施設は僅か 12 である。さらにその中で一人病理医となっている施設は 11 にのぼる。この中でいかに地域医療の一つとしてテレパソロジーを位置づけるかが問題となるが、必要性だけから見るとテレパソロジーなら沖縄で独自にサーバーを立てる必要はなく、むしろ本土の大きなサーバーと一つになって行う方が遥かに経済的である。沖縄独自でサーバーをたてるとすれば、病理、放射線など他の医療活動や福祉も含んだ総合的なものであり、病院間での患者の total な情報活用が要求される場合ではないかと思われる。

4. テレパソロジーの医療効果、経済効果

今回取り上げた胸腔鏡手術とテレパソロジーによる組み合わせはこれまで2度必要だった大きな手術が1度で済むようになり、2度に比較して経費が五十数万円安くなる。まさにテレパソロジーによる経済効果といえるが、これに医療側、患者の精神的、肉体的負担や苦痛を考えると迅速診断による効果は計り知れない。さらに、臨床医にも案外知られていないが病理診断は診断者によって悪性、良性の診断さえ異なる場合がある。勿論、診断が異なると手術方式だけでなく生命予後の見方さえ異なってくる。現在、我が国における肺癌の診断では野口の分類が使われており、これに合わせて手術の方針が決定される。昨年当班の研究として「P to P」方式により10年以上の病理の経歴をもつ6人に同一症例を送って診断を依頼したところ、6例中、全員一致したものは僅か1例だけであった。この場合、テレパソロジーを用いてできるだけ多くの病理医にコンサルテーションしてセコンドオピニオンを求め、診断に可能な限り客

観性をもたせることは必要なことである。これを病理では精度管理の一つにあげている。このようなテレパソロジーを必要とする分野は肺癌だけではない。今回検討した血液部門、移植医療などいずれも一分一秒を争う状況があるが、いずれも専門医の少ない分野である。将来はこの分野がモバイルなどでできる状況になることが望ましい。さらに、テレパソロジーと並んで重要なのが細胞診の分野の遠隔医療であるテレサイトロジーである。このテレサイトロジーはまず、細胞検査士といわれる技師が最初にプレパラートを見て悪性を疑う細胞の所に印をつけ、それを細胞診専門医が確認するという方法で行われている。この細胞診は検査方法、標本作製方法も比較的簡便で細胞検査士の数も比較的多いのに対して、最後の段階のチェックを行う細胞診専門医の数はそれほど多くなく、ここの段階がネックになっているが、この専門医のチェックがなければ公的なものとしては認められない。したがって、専門医にチェックしてもらうためにはこれまではプレパラートを送付するか、あるいは週に1度、専門医にチェックに来てもらう、あるいは細胞検査士が標本をもって専門医のところに出かけていくしかなかった。これは、診断までに時間がかかること、標本が壊れることなど多くの不都合を生じてきたが、テレサイトロジーを行うことによって診断までの時間の短縮、あるいは標本を破損することがなくなった。したがって、このテレサイトロジーもテレパソロジーと同様に有料化した形で保険診療に含めたい分野である。また、乳癌については、最近アメリカでは生検による検査ではなく細胞診による検査を行い、悪性（乳癌）であれば他の画像を参考にしながら直ちに手術に踏み切ることが多くなり、常道となりつつある。そうであればなおさら、テレサイトロジーの利用がますます重要になってくる。

5. テレパソロジーの料金

テレパソロジーの料金については、有料化した際にどの程度が適正化ということが問題になる。それで、今回、検証をおこなった。料金を組み立てるには、通常の迅速料金を基本にして、これに通信料金と機器の減価償却、これに人件費が加わる。このなかで通信料金は通信手段によるが、幸い通信内容がどんどん高速大容量化していくのと反比例するかのように料金は下がってきており、それほど大きな金額にはならない。機器の減価償却にしても以前に比較して、パソコン、カメラなどの値段は機能が向上する一方で下がってきている。顕微鏡も含めると決して安い値段とはいえないが、その利用価値から考えると他の医療機器に比べて決して高いとはいえない。したがって、今回我々が出した 41,000 円から 45,000 円の値段は適正であると思われる。なお、この料金については、迅速診断における混合医療あるいは岩手県のような広い面積を抱え、病院の数が多くない地域では特区にしてもいいのではないかと思われる。ここで混合診療というと患者を差別化するのではなく、光ファイバーの動画で診断を望む人からは受益者負担の形で、やや高額な料金をとってもいいのではないかと思われる。例えば乳癌あるいは

甲状腺癌を疑い生検する場合、現在は生検して約1週間後に診断結果が出る。それまでの患者の精神的不安は大きい。そこで、迅速診断によって手術した当日に患者が希望した場合、光ファイバーによる動画で迅速診断を行うと、良悪の結果はともかく、患者はその日のうちに結果を知ることができ、次の態勢を整えることができる。以上の点からもテレパソロジー、テレサイトロロジーを料金化することは決して無駄ことにはならず、医療分野に限らず周囲のメーカーの活性化を引き起こすことにもつながる。

6. テレパソロジーの周辺環境の整備

さて、その他、テレパソロジーの周辺の環境整備として大きな話題はバーチャルスライドの実用化であった。

最近では欧米で始まったバーチャルスライドは我が国にも導入されるとともに、一方では国内においての開発も始まっている。しかし、その実用化については今一つはっきりしない点がある。今回は我が国の顕微鏡メーカーであるオリンパス、ニコンからバーチャルスライドの現状と、独自に開発しているダイレクトコミュニケーションと放射線医学総合研究所（放医研）から問題点の報告があった。その結果、バーチャルスライドの利点からいえば将来、利用する側で顕微鏡あるいはプレパラートが不要となり、パソコンの画面上でクリックしながら拡大を任意に選択する観察が可能となる。またプレパラートの保存が不要になるということは、病理部門でのスライドガラス保存のためのスペース確保の問題がかなり軽減される。しかし、現在の問題点として、1) 迅速な画像取り込みを可能にするシステムの開発、2) 大容量の保存技術、3) 高速画像ネットワークの確立が必要となる。これらの問題点は最近の技術の進歩からみるとDVDの活用、伝送容量のギガ、テラ化、サーバーの容量拡大さらには圧縮・解凍技術の進歩によって今後解決できない問題ではないと思われる。次年度はこの辺りを取りあげたいが、すぐそこに可能性が近づいているような気がする。また、高速大容量化もこれからはギガ、テラのレベルで行われる時代になるであろう。

7. テレパソロジーのセキュリティーに関して

終わりに、セキュリティーに関する問題があるが、これはテレパソロジーに限らず現在の社会情勢、取り分け情報分野では無視できない大きな分野である。テレパソロジーは、これまで比較的セキュリティーの問題は起こってこなかったが、平成17年度から始まる「個人情報保護法案」を前に不測の事態に備えておく必要がある。この点については、テレパソロジーの標準化の検討、また画像伝送におけるセキュリティーに関する検討がなされて、いくつかの提案がなされ、今後、実用化にあたっての検討が必要となる。このセキュリティー問題はテレパソロジーに特異的な問題ではないが、個人の認証、情報の暗号化によって個人情報を外部に漏れな

いようにする一方、カルテ開示、診断情報の提供など患者個人が希望した場合に情報を与えるという一見相矛盾する方向での動きである。これをよく考えてみると究極的には個人の人権を護るという思想が底に流れていることが分かる。

以上、今回の当班の活動は個別的にはハードの問題を初めとしてかなり大きな収穫をもたらした。特に光ファイバーを用いた動画による迅速診断の実現は革命的ともいえる快挙である。テレパソロジー普及の下地についても問題点はかなり整理されてきていると思われ、あとは社会的に医師会、内保連、外保連、他の臨床の学会、さらには病理学会などとも相談しながら適正な料金の形にしていくことが、テレパソロジーを普及させるのに必要な項目であろうと思われる。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

<論文発表>

- 1) 黒瀬 顕、澤井高志：個人間で行う遠隔病理診断（テレパソロジー）『P to P』による病理診断の標準化－肺癌野口分類を例にした病理医間の標準化の必要性－，病理と臨床 23(6)，2005 in press
- 2) 秋山広治、萱野好史、澤井高志：米国バーチャルスライド学会に参加して，医学のあゆみ，208(12)：1001-1003 (2004)
- 3) 東福寺幾夫、根岸寿実、澤井高志：韓国における医療情報化ならびにテレパソロジー事情，医学のあゆみ，209(2)：112-114(2004)
- 4) 澤井高志：国際化のなかのわが国のテレパソロジーの現状，医学のあゆみ，209(11)：922-927(2004)
- 5) 谷田達男、友安 信、出口博之、小林紘一、長谷川高志、澤井高志：呼吸器外科分野でのテレパソロジーの医療効果・経済効果－岩手医科大学の肺癌手術症例を参考にして，医学のあゆみ，211(8)：835-837(2004)
- 6) Tofukuji I，Sawai T：A development pan of the next generation telepathology system. Telemedicine and e-Health Journal 10(1)：S115(2004)
- 7) 東福寺幾夫、澤井高志：テレパソロジー技術標準化の現状と課題，第8回遠隔医療研究会論文集：70-71(2004)
- 8) Yamashiro K，Kawamura N，Matsubayashi S，Dota K，Suzuki H，Mizushima H，Wakao F，Azumi

N: Telecytology in Hokkaido Island, Japan. Cytopathology 15(4): 221-227(2004)

9) 川村直樹、吉田由香里、酒井一博、山城勝重、松林 聡、土田貴美子、藤岡 学、小田由紀子、佐藤ひろみ、広瀬 徹、今泉晃弘：インターネットを利用した遠隔細胞診の診断成績と課題。日本臨床細胞学会雑誌 43(22)：205-213(2004)

10) 東福寺幾夫、近藤恵美、土橋康成：イタリア・シシリー島の移植医療を支えるテレパソロジー。医学のあゆみ。208(13)：1054-56(2004)

11) 真崎 武、土橋康成：細胞診における画像電子化の技術課題。日本臨床細胞学会誌。43(3)：191-194(2004)

12) 土橋康成：テレパソロジーの進歩とインターネット依存、センター方式次世代標準化システム。日本臨床細胞学会誌。43(2)：361(2004)

13) 土橋康成：地域医療支援遠隔病理診断、テレパソロジー：京都における13年の歩みと課題。日本臨床外科学会雑誌。65：225(2004)

14) Tsuchihashi Y, Shiraiishi T, Ohshiro M, Kanno Y, Togano M, Igarashi H, Tofukuji I, Nakasato K, Akiyama H and Yamada T: Development and field test of a new age standardized telepathology system using a broad band internet and security function by an IC card. In abstract, 7th European Telepathology Congress, Pozan:69(2004)

15) Murata S, Kishikawa T, Isojima Y, Tsuchihashi Y and Katoh R: Unusual cytologic findings in low grade papillary transitional cell carcinoma. Acta Cytologica. Vol. 45(4)：492-496(2004)

16) 古谷敬三、前田智治、高石 修：肺疾患をモデルとした遠隔病理診断が医療の質・経済性向上に果たす役割。愛媛県立病院学会誌(in press)

17) 高石 修、行定卓美、篠原嘉一、佐伯克彦、前田智治、古谷敬三：県立病院間の遠隔病理診断システムの運用状況と症例検討。愛媛県立病院学会誌(in press)

<その他発表>

1) 澤井高志、安藤清和、村尾成隆、熊谷一広、出口秀一、長谷川達彦、海野 大：特別座談会 “動き” が伝わる NTT「ワーブビジョン」病理医は必ず使いたくなる。月刊ニューメディア。2005年2月号(2005)

2) テレパソロジー 遠隔診断、臨床研修などに有用。(病理学会記録) Medical Tribune 37(28)：14(2004)

3) 澤井高志、原田 豊、白川英俊：特別鼎談 遠隔医療の現状と課題；皆「必要だ」と認めるが、事業化に至らないのは・・・月刊ニューメディア。2004年8月号(2004)

<学会発表>

- 1) Tofukuji I, Sawai T: A development plan of the next generation telepathology system. ATA 2004: 9th Annual Meeting & Exposition May, Tampa, Florida(2004)
- 2) 黒瀬 颯: 個人間で行うテレパソロジーー病理組織診断の標準化のためにー. 第 93 回日本病理学会総会. 6 月、札幌(2004)
- 3) 渡辺みか、澤井高志、森谷卓也、笹野公伸: 個人間で行うテレパソロジー (P to P) における送受信画像の検討. 第 93 回日本病理学会総会. 6 月、札幌 (2004)
- 4) 古谷敬三: 肺疾患をモデルとした遠隔病理診断が医療の質・経済性向上に果たす役割. 第 93 回日本病理学会総会. 6 月、札幌(2004)
- 5) 東福寺幾夫: 次世代電子カルテと病理業務支援システムの情報標準化ー病理 IHE の活動ー. 第 93 回日本病理学会総会. 6 月、札幌(2004)
- 6) Tsuchihashi Y, Shiraishi T, Ohshiro M, Kanno Y, Togano M, Igarashi H, Tofukuji I, Nakasato K, Akiyama H and Yamada T: Development and field test of a new age standardized telepathology system using a broad band internet and security function by an IC card. 7th European Telepathology Congress. June, Pozan(2004)
- 7) 土橋康成、白石泰三、大城真理子、山城勝重、伊藤雅文、澤井高志: アルカイブ機能が付与されたインターネット依存センター方式次世代標準化テレパソロジーシステムの応用性の検討. 第 3 回日本テレパソロジー研究会総会 8 月、盛岡 (2004)
- 8) 谷田達男、友安 信、出口博之、直島君成、長谷川高志、澤井高志: テレパソロジーによる呼吸器外科分野での医療経済効果. 第 3 回日本テレパソロジー研究会総会 8 月、盛岡 (2004)
- 9) 斉藤健司、三田光男、小林誠一郎、澤井高志: 静止画像の WEB 共有による遠隔コンサルテーションシステムの構築について. 第 3 回日本テレパソロジー研究会総会 8 月、盛岡 (2004)
- 10) 渡辺みか、遠藤希之、森谷卓也、笹野公伸: 東北大学病院におけるテレパソロジーの経験. 第 3 回日本テレパソロジー研究会総会 8 月、盛岡 (2004)
- 11) 高松輝賢、熊谷久義、鄭 衆喜、佐藤達資、三浦富智、野坂大喜: バーチャルスライドシステムと各国の状況. 第 3 回日本テレパソロジー研究会総会 8 月、盛岡 (2004)
- 12) 中山 崇、青名畑美幸、中里 徹、大城真理子、吉見直己: 沖縄病理ネットワーク構想. 第 3 回日本テレパソロジー研究会総会 8 月、盛岡 (2004)
- 13) 古谷敬三、前田智治、高石 修、行定卓美、篠原嘉一、佐伯克彦: 術中遠隔病理診断と最終診断の不一致例の検討: 病理側および臨床側が学ぶこと. 第 3 回日本テレパソロジー研究会総会. 8 月、盛岡 (2004)
- 14) 石田陽治、村井一範、浅沼真佐英、上坂弘子、榎本さなえ、清野耕治、水野紹夫、山内文俊: 血液疾患におけるテレパソロジーの応用. 第 3 回日本テレパソロジー研究会総会. 8 月、