

厚生科学研究費補助金
医療技術評価総合研究事業

北海道の地域医療における情報通信技術を用いた
生涯医療教育及び遠隔医療支援

平成 14 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 山本和利

平成 15(2003)年 5 月

目次

I. 総括研究報告書

北海道の地域医療における情報通信技術を用いた生涯医療教育及び遠隔医療支援に関する研究	1
山本和利	

II. 分担研究報告書

1. ユビキタスネットワーク社会に向けた新社会資本整備としての医療情報ネットワークと遠隔医療の実際に関する調査	6
戸倉 一 大西浩文	
2. テレビ会議システムを用いて行う生涯教育カンファレンスの効果 -テレビ電話システムを用いて ISDN 回線経由で行う場合と、H. 323 プロトコルを用いてインターネット経由で行う場合-	12
木村眞司 明石浩史 戸倉 一 濱口杉大 中川紘明	
3. 医師の望む遠隔コンサルテーションの特徴	18
木村眞司 川畑秀伸 宮田靖志	
4. 医療情報ネットワークによる遠隔医療支援に用いる多地点会議システムに関する調査	23
明石浩史 辰巳治之	
5. テレコミュニケーションを用いたテレビ会議システムの費用最小化分析 -ADSL、ISDN、対人によるカンファレンスの比較-	28
青木則明	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	33
IV. 論文別刷	
1. 北海道におけるメトロポリタンエリアネットワーク-その現実と将来展望-	35

明石浩史ら	
2. 遠隔医療支援の促進因子と障壁	46
木村眞司ら	
3. 医系次世代インターネットの検討 -NORTHとMDX2の活動について-	50
辰巳治之ら	
4. 次世代インターネットプロトコールIPv6の医療応用 -北海道広域医療情報ネットワーク実証実験を中心として-	56
明石浩史ら	
5. 十勝地区におけるIPv6医療情報ネットワークの構築とその上での医療アプリケーションの運用実験	68
大西浩文ら	
6. IPv6ネイティブインターネットを使用した遠隔医療実証実験	72
戸倉一ら	
7. ユビキタスコンピューティングネットワークの地域医療応用 -北海道広域医療情報ネットワークプロジェクトについて-	76
辰巳治之ら	

総括研究報告書

北海道の地域医療における情報通信技術を用いた生涯医療教育及び遠隔医療支援に関する研究

主任研究者 山本和利 札幌医科大学医学部地域医療総合医学講座

研究要旨 北海道の地域医療において情報通信技術(IT)を応用した医療過疎地と大学病院を結ぶ相互支援システムについて、そのニーズを洗い出し、実際に診療支援・生涯教育・研修医教育を目的としたシステムを構築し、その地域医療・医学教育に与える効果を定量的・質的に検討を加えるために研究した第2報の総括である。

現状では医療における高度情報化はむつかしくコンピュータやネットワークを導入しただけでは、すぐに医療サービス向上にはつながらない。ITの追い風もあり遠隔医療のプロジェクトが数多く実施されているが、その効果判定や評価の方法が今まで曖昧であった。また、実験のための実験となり、その後、未永く利用されない例が多い。情報技術を導入するときに具体的な使い方を想定しておらず、必要なアプリケーションが曖昧なことが多い。

そこで今回、道外の複数の施設を訪問し医療ネットワークを構築する上での必要な条件や問題点の検討をおこなった。引き続き附属情報センターのメンバーと共に北海道における遠隔コンサルティング用テレビ会議システムについて検討し、さらにISDN回線を用いて行うテレビ会議システムの効果とテレビ電話システムとインターネット上で行う場合の比較や多地点会議システムについて問題点の検討もおこなった。さらに望ましい遠隔コンサルテーションの検討も加えた。最後にEBM(Evidence Based Medicine)の手法を用いCost/Effectivenessまで考慮し、テレビ会議システムの経済的な効果を費用最小化分析の手法を用いて分析し、その有用性と課題について検討した結果を報告する。

分担研究者

辰巳治之	札幌医科大学附属情報センター
青木則明	テキサス大学健康情報大学院
明石浩史	札幌医科大学附属情報センター
木村真司	札幌医科大学医学部地域医療総合医学講座
川畑秀伸	札幌医科大学医学部地域医療総合医学講座
宮田靖志	札幌医科大学医学部地域医療総合医学講座
戸倉 一	札幌医科大学附属情報センター

を大学医学部の医局の順繰りの人事に求めざるを得ない状況があり、地元根付いて継続性を持って医療に当たる医師が不足している。これらの原因には、子弟の教育や、現代人の都会志向以外に、地方における医師の生涯教育および診療支援の不足があると考えられる。地元根付く医師を確保するためには、生涯教育および診療上の不安を取り除くことが大いに役立つ可能性がある。最新の医療に関する情報の取得と、他の医師とのディスカッションの機会を作ることの意義は大きいと考えられる。また、我が国の現在の医療体制では、大学・大病院での専門医からの教育が重視され、医療過疎地で働く医師は、僻地医療によって得られた経験を元に若手の医師を教育する機会に恵まれず、大きな損失となっている。

近年の情報通信技術(情報技術、IT)の進歩に伴って、リアルタイムの画像伝送によるテレカンファレンスシ

A. 研究目的

北海道の医療においては、都市部は供給過剰であり、逆に地方の市町村ではいまだに供給不足が続き地域間格差が深刻な問題となっている。それだけにとどまらず、市町村立病院や国保診療所・病院は医師の供給源

システムやそれを利用した医療システムであるテレメディシンが注目されており、本邦だけではなく、欧米においてもその実証実験が行われているが、その有用性に対する包括的な評価が十分には行われていないのが現状である。

本研究の目的は、北海道の遠隔地と大学病院を結ぶ相互支援システムのニーズを洗い出し、実際にシステムを試験的に構築してこれを定量的・質的に評価するものである。具体的には、北海道の医療過疎地域に勤務する医師と大学病院間における、情報通信技術を活用した有機的な相互支援システムの具体的なアプリケーションを考え、実際に(1)大学病院から診療および生涯教育を支援するようなシステム、および(2)医療過疎地の診療所にいる指導医と大学にいる研修医・指導医を結んで、現場と合同でプライマリ・ケアに関するセミナーやワークショップ、講義を開催するようなシステムを試験的に構築し、定量的かつ質的に情報通信技術の地域医療・生涯教育・卒後教育への有用性、利便性、短所を評価し、今後のテレメディシンの応用と可能性とそれに関わる医療経済的分析を行うものである。また、ITの大きな課題である使いやすさや user interface についても検討を加えるものである。

B. 研究対象と方法

1. 道外施設訪問による医療ネットワークを構築する

上での必要な条件や問題点の検討

香川県(香川医科大学医療情報部、STNet、香川県庁)、愛媛県(愛媛県医師会)、高知県(高知医療センター、高知県庁)を訪問し、各施設のこれまでの経緯や問題点などを調査し、また実際の施設を見学した。具体的には香川医科大学と県内診療所との連携による周産期

ネットワーク、遠隔画像診断システム、また保健師との連携による在宅健康管理システムの運用状況を視察。STNetにおけるデータセンターの現状と医療分野における協力体制を調査した。香川県庁においては大学病院や医師会との連携に関するこれまでの経緯を調査した。愛媛県においては医師会が中心となった愛媛県医師会地域医療情報ネットワークの現状について視察した。高知県においては高知医療センター設立にあたってのこれまでの経緯について調べ、県庁においては健康福祉部医療対策課での僻地医療の実際について調査を行った。

2. ISDN 回線を用いて行うテレビ会議システムの効果とテレビ電話システムとインターネット上で行う場合の比較

方法として札幌医科大学医学部地域医療総合医学講座と松前町立松前病院(北海道松前郡松前町)を結び、定期的に(毎週約2回)テレビ会議を行った。その際、

(ア) テレビ電話システム(Phenix Mini®)を用いて ISDN 回線を経由して行う場合と、(イ) H. 323 プロトコルを用いて、テレビ会議ソフトウェア(BizMate Pro®)を用いてインターネットを経由する場合の2通りで行った。ただし、後者は研究機関が短く予備的試行にとどまった。

3. 望ましい遠隔コンサルテーションの検討

方法としてかつて僻地で医療に従事したことがある医師、または現在僻地医療に従事している医師を恣意的に選び、インタビューを行った。インタビューを書き起こし、その要旨から遠隔コンサルテーションに関する希望や考えを抽出した。

4. 多地点会議システムについて問題点の検討

方法として多地点会議システムのサーバとし BizMate Pro と MeetingPoint を使用し、大学構内 LAN、専用 WAN、インターネット経由など様々なネットワーク条件下でテレビ会議を試行し、画質、音質、操作性につき評価を行った。

5. テレビ会議システムの経済的な効果を費用最小化分析の手法を用いて分析し、その有用性と課題について考察

方法として、1) ADSL とテレビ会議システムソフトを利用したカンファレンス、(2) ISDN を利用したテレビ会議システムである Phoenix、そして(3) 実際に出向いてカンファレンスをする場合の三つの選択肢について、それぞれに要するコストを比較した。

C. 研究結果

1. 道外施設訪問による医療ネットワークを構築する上での必要な条件や問題点の検討

医療情報ネットワークを構築し、遠隔医療を実際に行っていく上では、インフラの重要性はもちろんのこと人的ネットワークが非常に重要であり、また大学病院をはじめとする中核病院と医師会を中心とした開業医との連携、ネットワーク、データセンターを利用する上での通信事業者との連携、市町村、都道府県など行政との連携がなされてはじめて運用可能であることが明らかとなった。

2. ISDN 回線を用いて行うテレビ会議システムの効果とテレビ電話システムとインターネット上で行う場合の比較

ISDN 回線上で行うテレビ会議システムにより、人的つながりを保ち、また医師の生涯教育に役立てることができた。テレビ会議は低料金で行うことができた。

音声面や画像面で改善の余地があることが示された。インターネットを経由して行った場合の欠点もいくつか見られた。後者は各セッションごとには通信費がかからない点が大きな利点であった。

3. 望ましい遠隔コンサルテーションの検討

地域の医師が遠隔コンサルテーションに望む事項は、相談相手、手段、内容、システムの4つのカテゴリーに分けられた。中でも、相談相手に関しては気軽に訊けることが重要視されていた。

4. 多地点会議システムについて問題点の検討

BizMate Pro、MeetingPoint とともに接続地点が少ない場合(3, 4 地点)時には音質、画質とも問題なく会議が可能であった。接続地点が多い場合(8, 9 地点)には、主にクライアント側の回線の問題により MeetingPoint では音質等の著明な低下を認めた。多施設を結ぶ場合、各施設の Firewall の設定変更が必要となるが、MeetingPoint に比べ、BizMate Pro ははるかに煩雑であり接続できない施設もあった。テレビ会議中の各種の資料提示機能、共有デバイスについては BizMate Pro の方が優れていた。操作性、クライアントインストールなどはどちらも簡便であったが、BizMate Pro では USB カメラの機種により画像が映らないなどの不具合があった。MeetingPoint は専用のクライアントである CUSeeMe の他、H. 323 プロトコール対応のテレビ電話システム(iSee を使用)をクライアントとして使用可能であり WAN、LAN の環境では簡便かつ高品質のテレビ会議が可能であったが、NAT 環境下では通信は不可であった。

5. テレビ会議システムの経済的な効果を費用最小化分析の手法の考察

基本分析の結果、ADSL は約 278 万円、ISDN は 65 万

円、In person では約 599 万円の費用が必要であり、ISDN が最も安いという結果であった。

D. 考案

1. 道外施設訪問による医療ネットワークを構築する上での必要な条件や問題点の検討

インフラと人的ネットワークの重要また中核病院と医師会を中心とした開業医との連携、ネットワーク、データセンターを利用する上での通信事業者との連携、市町村、都道府県など行政との連携を構築するプロジェクトの必要が考えられた。

2. ISDN 回線を用いて行うテレビ会議システムの効果とテレビ電話システムとインターネット上で行う場合の比較

テレビ会議システムは人的つながりを保ったり、生涯教育の目的で有用な手段であると思われた。電話回線でテレビ会議を行う場合、2 地点間で行う際には低料金で行うことができるが、3 地点以上の場合には費用がかさむため、安価なシステムの開発が望ましいと考えられた。インターネット経由のテレビ会議もその選択肢の一つと考えられた。

3. 望ましい遠隔コンサルテーションの検討

今後遠隔医療支援システムを構築する際には、相談相手、手段、内容、システムの要素を十分に考慮に入れた上で計画を進めることが大切であり、単なる「箱物」の設置にとどまらないことがきわめて重要と考えられる。

4. 多地点会議システムについて問題点の検討

遠隔医療支援において多地点会議システムは重要なアプリケーションであり、定額常時接続環境下では特に有用である。現行のシステムでも十分実用に耐えう

ることがわかったが、幾つか明らかになった不具合の解決、音質、画質、操作性等の改良を行うことでより有用なものになると思われる。

5. テレビ会議システムの経済的な効果を費用最小化分析の手法の考察

費用の面における各選択肢の特徴を明らかにできた。現状において VoIP はまだ高価な選択であるが、今回、分析に含めることができなかったユーザビリティなどでは、ISDN+Phoenix よりも優位と考えられるため、今後は質的な面の評価をも取り入れた総括的な分析が必要と考えられた。

E. 結論

北海道の地域医療において情報通信技術(IT)を応用した医療過疎地と大学病院を結ぶ相互支援システムについて、そのニーズを洗い出し、実際に診療支援・生涯教育・研修医教育を目的としたシステムを構築し、その地域医療・医学教育に与える効果を定量的・質的に検討を加えた。

その結果、医療情報ネットワークを構築し、遠隔医療を実際に行っていく上では、インフラの重要性はもちろんのこと人的ネットワークが非常に重要であり、中核病院と医師会を中心とした開業医との連携、ネットワーク、データセンターを利用する上での通信事業者との連携、市町村、都道府県など行政との連携がなされてはじめて運用可能であることが明らかとなった。その一手段として ISDN 回線上で行うテレビ会議システムを用いることにより、人的つながりを保ち、また医師の生涯教育に役立てることができ、テレビ会議は低料金で行うことができた。ただし音声面や画像面で改善の余地があることが示された。ソフト面を含め地

域の医師が遠隔コンサルテーションに望む事項は、相談相手、手段、内容、システムの4つのカテゴリーに分けられ、なかでも、相談相手に関しては気軽に訊けることが重要視されていた。多地点会議システムについては接続地点が少ない場合には音質、画質とも問題

なく会議が可能であったが、接続地点が多い場合には音質等の著明な低下を認めた。テレビ会議システムの経済的な効果を費用最小化分析の結果、ADSLは約278万円、ISDNは65万円、In personでは約599万円の費用が必要であり、ISDNが最も安いという結果であった。

ユビキタスネットワーク社会に向けた新社会資本整備としての 医療情報ネットワークと遠隔医療の実際に関する調査

分担研究者 戸倉 一 札幌医科大学附属情報センター

研究協力者 大西 浩文 札幌医科大学附属情報センター

研究要旨

- 目的： 今回、本プロジェクトを推進する上で、実際に地域医療ネットワークを構築・運用している四国の各施設を訪問することによって、北海道において医療ネットワークを構築する上での必要な条件や問題点を分析、検討する。
- 方法： 今回の訪問先は、香川県（香川医科大学医療情報部、STNet、香川県庁）、愛媛県（愛媛県医師会）、高知県（高知医療センター、高知県庁）である。各施設において、これまでの経緯や問題点などを調査し、また実際の施設を見学した。
- 結果： 香川医科大学と県内診療所との連携による周産期ネットワーク、遠隔画像診断システム、また保健師との連携による在宅健康管理システムの運用状況を視察。STNetにおけるデータセンターの現状と医療分野における協力体制を調査した。香川県庁においては大学病院や医師会との連携に関するこれまでの経緯を調査した。愛媛県においては医師会が中心となった愛媛県医師会地域医療情報ネットワークの現状について視察した。高知県においては高知医療センター設立にあたってのこれまでの経緯について調べ、県庁においては健康福祉部医療対策課での僻地医療の実際について調査を行った。
- 結論： 医療情報ネットワークを構築し、遠隔医療を実際に行っていく上では、インフラの重要性はもちろんのこと人的ネットワークが非常に重要であり、また大学病院をはじめとする中核病院と医師会を中心とした開業医との連携、ネットワーク、データセンターを利用する上での通信事業者との連携、市町村、都道府県など行政との連携がなされてはじめて運用可能であることが明らかとなった。

A. 研究目的

四国四県は各県それぞれがH9-10年より県内の大学病院をはじめとする中核病院と一般開業医・クリニックまでを連携する医療情報ネットワークを構築し、さらには四国四県を統一する「四国四県電子カルテネットワー

ク」を構想・推進し、各種実績をあげている。今回、本プロジェクトを推進する上で、実際に地域医療ネットワークを構築・運用している四国の各施設を訪問することによって、北海道において医療ネットワークを構築する上での必要な条件や問題点を分析、検討する。

B. 研究方法

今回の訪問先は、香川県（香川医科大学医療情報部、STNet、香川県庁）、愛媛県（愛媛県医師会）、高知県（高知医療センター、高知県庁）である。各施設において、これまでの経緯や問題点などを調査し、また実際の施設を見学した。それらの資料をもとに北海道における医療情報ネットワーク構築における問題点等を検討する。

（倫理面への配慮） 特に倫理的な問題は生じないと考えられた。

C. 結果

I. 香川県における地域医療ネットワーク

1. 香川医科大学医療情報部

医療情報部教授 原 量宏
同助教授 岡田 宏基

香川医科大学医療情報部は1987年5月に設置され、医事会計・中央診療部門の情報システム化が行われた。1989年7月には主要な診療・看護業務のオーダエントリシステムを導入。1999年までスタッフはすべて兼任であったが2000年12月に原先生が専任教授・部長に就任。翌2001年3月に岡田先生が専任助教授・副部長に就任している。

取り組み内容としては1) 双方向CATV回線を用いた在宅健康管理システムの開発、2) 呼吸器系指標の在宅モニタリングシステムの開発、3) 周産期医療情報ネットワークの開発、4) モバイル端末による在宅妊婦管理システムの開発、5) 画像系の遠隔診断システムの開発、6) JGNを用いた研究、7) 医療分野におけるIPv6に関する研究、8) 四国四県電子カルテネットワーク連携プロジェクトである。

院内においては電子カルテシステムが導入されており、無線LANの環境でベッドサイドから看護師による患者情報の入力が行われて

いた。完全ペーパーレスではなく一部紙カルテと併用されていた。

また遠隔画像診断システムの運用も行っており、TAOの予算、1998年の補正予算、香川県の離島・へき地遠隔医療システム補助事業などにより、県内の医療機関（開業医レベルまで）機器整備を進めている。2001年、2002年の厚労省による遠隔診断システムの補助金も採択され、2003年度中には計40以上の医療機関が参画する予定である。2002年6月より中四国で初めてPETが稼動し、遠隔診断システムと連携している。

H15年度は県の予算で画像センターを設置する予定（後述のSTNetの協力）。月々6000円程度の費用で利用できるようになる。四国以外の都道府県の参加も可能となる。

2. 株式会社STNet

営業本部マーケティング推進部部长

橋本 英敬

営業本部マーケティング推進部部长

香川 邦彦

情報処理部サービス管理チームリーダー

楠井 広志

情報処理部 iDC 運用管理チームリーダー

津川 洋一

マーケティング推進部医療ITチームリーダー

新家 由起子

四国電力株式会社情報処理部付

上野 哲夫

STNetは四国電力の情報システム部門から昭和59年に独立し、平成元年より第一種電気通信事業を提供している。

現在一般におこなっているSTNetのiDC (internet Data Center) サービスとしては、ハウジング（ユーザーのサーバー機器を預かって管理する）サービス、ホスティング（専用サーバーを用意して運用してくれる）サービス、システム監視（不正アクセスの監視やハードディスク容量やメモリの負荷状況のチェックもしてくれる、月5000円くらい）サービスなどである。データはテープ（1本2.4

ギガ)で保存し、5600本で運用。データ保管庫(耐火性)にて40テラバイトくらい現在保存されている。監視カメラの設置されたハウジングルーム内で19インチラックにユーザーのサーバーを設置して管理している。24時間STNet社員の立会いのもとハウジングルームに入って設定を変更することも可能である。

将来的にやり取りされる大きなデータは画像であり、画像が一番多く扱われる分野はやはり医療であるということでSTNetとしても医療に注目している。四国電力のネームバリュー、住民の信頼、電線が各家庭に入っているということから在宅医療などを考える上で有利であることなどがSTNetの強みであり、医療の分野に関して今後益々力をいれていく方針である。現在、香川県での医療情報ネットワークを運営する上でSTNetが重要な役割を果たしている。

医療情報も扱う上では今後、認証サービスも予定している。

3. 香川県庁

香川県健康福祉部医務国保課課長
竹中 正博
同医務国保課副主幹
豊島 庸全

遠隔医療ネットワークについて。H14年の国庫補助による参加機関11箇所を含めると現在41箇所の医療施設が参加。香川医大の原先生をはじめとする大学側と医師会との協力もあり、県としても協力していく体制を整えた。ただ医師会では賛否両論あり、当初参加していた施設でも現在途中から抜けてしまった施設もある。ただ、年々参加施設が増えていることもあり、医師会全体としても参加していくという意見が増えている。ほぼSTNetの回線、サービスを利用しているが、離島に関しては一部NTTの回線を利用している。回線や機器の保守に関する費用は現在県が負担しているが、H15年度より県が3/4、16年度より県が2/4、17年度には県が1/4、18年度からは

全額全参加施設にて負担してもらう予定になっている。

II. 愛媛県

1. 愛媛県医師会

愛媛大学医学部附属病院情報部大学院
木村 眞司
社団法人愛媛県医師会 事務局
芳仲 秀造

平成7年から愛媛県医師会が中心となり県下の医療機関を接続して「愛媛県医師会地域医療情報ネットワーク」を構築してきた。

当初松山医師会と愛媛県医師会を専用線で結び、そこにダイヤルアップして接続する形態で構築されたが、愛媛県が県内に「愛媛情報スーパーハイウェイ」を整備するに当たり、このネットワーク上のアプリケーションの一分野として再構築された。この「愛媛情報スーパーハイウェイ」は、平成13年4月に県民生活の利便性の向上、地域間の情報格差の是正、県内産業の活性化、住民サービスの向上等を図るために、県内各圏域を結ぶ高速、大容量の高度情報通信基盤として整備したものであり、この情報スーパーハイウェイを利用して、行政、保健医療、教育、産業等の各分野にわたる高度情報化の推進を目的としている。またセキュリティの観点からVPN(仮想個別専用線網)機能を使用して、通信回線内を利用分野毎に分離しデータ漏洩を防止している。

この時各医療機関が「愛媛情報スーパーハイウェイ」のNOCまで専用線及びワイドLAN(NTT西日本の商用Ethernet接続アクセスサービス)、ダイヤルアップで接続する形態であった。しかし昨今ADLS等安価なブロードバンド回線サービスが出てきたのを機に、

今年 NTT 西日本のフレッツグループサービス（商用 InternetVPN サービス）を使用し NTT 西日本の局舎内で「愛媛情報スーパーハイウェイ」の医療 VPN と相互接続する形態も認められるようになった。これにより多くの医療施設が安価で高速に参加出来る環境が整ってきた。

このネットワーク上で常時稼動するアプリケーションの主なものとして Webmail 紹介状サービスと P2P-Web 連携病診連携支援システムがある。

Webmail 紹介状システムは診療現場の医師の技術的スキルに依存せず、患者情報（放射線画像や内視鏡画像などの画像情報を含む）を送る事が出来るシステムである。

また、送信日時や開封日時等を送信者及び受信者双方に通知する事により、より確実に送る事が出来る。

P2P-Web 連携病診連携支援システムはコンテンツ集中管理型のコンテンツサーバ形態ではなく、ピアとピアが直接コンテンツをやり取りする P2P の形態である。

P2P-Web 連携病診連携支援システムのサービスとしては以下のものが用意されている。

- (1) 病院、医師の検索サービス
- (2) 診療科、設備、専門性等の検索サービス
- (3) 電子メール送信サービス
- (4) プレゼンスサービス
(医師へのコンタクト先)
- (5) 情報更新機能

III. 高知県

1. 高知医療センター

高知県・高知市病院組合理事

瀬戸山 元一

同組合 移行業務課主任

岡林 良樹

高知県と高知市は、それぞれに開設している高知県中央病院（病床数：400 床）と高知市立市民病院（同：410 床）の老朽化に伴い、病院施設の再整備について検討を行い、各々で整備するよりも両病院を統合して整備する方が、県民・市民の方々に対する貢献が大きいと判断され、平成 9 年に両病院の統合が正式に決定され、平成 10 年に高知県と高知市で組織された高知県・高知市病院組合が設立され、今日まで新病院整備のための取り組みが進められている。新病院の名称は「高知医療センター」で病床数 648 床をもち、救命救急医療を中心として急性期患者を対象に特化している。「患者さん中心の医療の実践」を方針とし、患者さんがいかに良質の医療を受けられるかを考えて協議が重ねられてきた。

新病院設立にあたり、医療情報の IT 化も考えられており、統合情報システムが導入される。院内の電子カルテシステムやオーダーリングシステムの導入のみならず、急性期管理が終わり慢性期のフォローアップが必要な患者はしないの開業医・クリニックに引き継がれるが、その際高知医療センター内のデータを利用できるデータセンターを構築することも考慮されている。統合情報システムの導入にあたってはまずスタッフの意識改革が重要であり、いくつものワーキンググループを設置して検討を重ねてきている。ペーパーレスにできる業務と手作業が必要な業務の選別、医療スタッフが使用する用語の病院間、病棟間での統一化など約 3 年かけて進めている。このような県と市の密接な協力があって、近く完成の予定となっている（現在建設中）。

2. 高知県庁

健康福祉部 医療対策課
課長 元吉 喜志男
医師 澤田 勉
(兼) 高知県中央病院医療
センター
主任 明神 まり

高知県庁においては、高知県におけるへき地医療支援事業推進体制及び事業推進の現状について調査を行った。

医療を担う診療所の医師の高齢化と若手医師の勤務医、専門医志向の強まりによる後継者難、つまり、医療現場では、地域医療の継続、確保が次第に困難化している。それに対しての国の第九次へき地保健医療計画にある「へき地医療支援機構」の考え方に依拠して施設・設備の充実に加えて、医師等の確保、資質の向上、後方支援体制の充実を注いでいた。その手段の一つとして電子カルテシステム等を利用した「へき地医療情報システム」の構築が具体化の段階に入っていた。へき地医療情報システムは、賦存する資源の活用や手段の選択に幅を持たせ、利用者側の能力の多様性なども考慮して、電話やFAXなど既存の通信手段に加え機能性と信頼性の高い最新情報通信機器を活用したネットワークを築き、不採算と目される比較的小規模な医療施設についても、後方支援により、支えるという考え方であった。

また、高知県庁には、へき地医療支援事業を担当する専任担当者（医師）が配置され、へき地診療所・市町村・拠点病院・医育大学・医師会・歯科医師会などとの緊密な連絡調整の任にあたるなど、医療資源の効率的活用のため努力されていた。地方レベルでは生活関連のうち社会資本として整備充実が図られることが望まれる医療情報に係るインフラ整備（ハードとソフト両面）が、へき地医療サービスの維持向上に

欠かせない要件であることを力説されていた。

D. 考察

今回の訪問において、各施設の担当者の方が共通して述べていたこととして注目すべき点は、医療情報ネットワークの構築・運用においては人的ネットワークが非常に重要であるという点である。情報通信インフラとしてのネットワークはもちろんであるが、中核病院と一般開業医の代表である医師会とのつながり、大学病院や医師会と自治体とのつながり、またインフラ整備のバックアップを担う通信事業者との協力が必要不可欠であり、どれひとつ欠けてしまっても医療情報ネットワークは成り立たない。中核病院と一般診療所との患者の紹介に関しても、インフラの整備のみでできるものではなく、現状での医療機関同士の人的ネットワークがどれだけ充実し、相互の紹介がいかに関滑に行われているかが重要である。現状で人的ネットワークがないところにインフラを整備したところで関滑な運用は望めない。地域医療を行う上では自治体との連携も当然必要となる。広大な北海道においては、3医育大学が存在し各大学とそれぞれの関連病院との連携はされているものの、地域や自治体単位での連携がなされていないのが実状である。さらに医療情報ネットワークを構築するためには、はじめから道内をひとつのネットワークとしてまとめることは非常に困難であると考えられ、四国において各県ごとにネットワークを構築し、それが発展して四国四県電子カルテネットワークを構築しているように、北海道をいくつかの地区に分けてそれぞれの医療情報ネットワークを最終的に一つに統合するのが現実的であろう。

E. 結論

医療情報ネットワークを構築し、遠隔医療を実際に行っていく上では、インフラの重要性はもちろんのこと人的ネットワークが非常に重要であり、また大学病院をはじめとする中核病院と医師会を中心とした開業医との連携、ネットワーク、データセンターを利用する上での通信事業者との連携、市町村、都道府県など行政との連携がなされてはじめて運用可能となると考えられた。

F. 健康危険情報 該当無し

G. 研究発表

1. 論文発表

大西浩文、明石浩史、戸倉一、山口徳蔵、西城一翼、西陰研治、中山正志、中村正弘、中橋望、今井浩三、島本和明、辰巳治之。
十勝地区における IPv6 医療情報ネットワークの構築とその上での医療アプリケーションの運用実験。第 22 回医療情報学会論文集 2002, 263-264.

戸倉一、辰巳治之、明石浩史、大西浩文、山口徳蔵、西城一翼、西陰研治、中山正志。
IPv6 ネイティブインターネットを使用した遠隔医療実証実験。第 22 回医療情報学会論文集 2002, 173-174

辰巳治之、明石浩文、戸倉一、大西浩文、
他：ユビキタスコンピューティングネットワークの地域医療応用 -北海道広域医療情報ネットワークプロジェクトについて-
Proceedings of NORTH Internet Symposium 2003 (ISSN1345-0247), 2003, 9: 157-170

明石浩史、戸倉一、大西浩文、山口徳蔵、西城一翼、木村眞司、山本和利、西陰研治、中山正志、辰巳治之：次世代インターネットプロトコル IPv6 の医療応用 -北海道広域医療情報ネットワーク実証実験を中心として-
Proceedings of NORTH Internet Symposium 2003 (ISSN1345-0247), 2003, 9:50-61

2. 学会発表

明石浩史、大西浩文、戸倉一、木村眞司、山口徳蔵、西城一翼、山本和利、辰巳治之
IT 技術を用いた北海道における僻地遠隔医療支援 2002 年 10 月 19 日・第 6 回へき地・離島救急医療研究会・東京

H. 知的財産権の出願・登録状況
(予定を含む。) なし

参考文献

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

テレビ会議システムを用いて行う生涯教育カンファレンスの効果

- テレビ電話システムを用いて ISDN 回線経由で行う場合と、
- H. 323 プロトコルを用いてインターネット経由で行う場合-

分担研究者 木村眞司 札幌医科大学医学部地域医療総合医学講座

分担研究者 明石浩文 札幌医科大学附属情報センター

分担研究者 戸倉 一 札幌医科大学附属情報センター

研究協力者 濱口杉大 松前町立松前病院内科

研究協力者 中川絃明 松前町立松前病院内科

研究要旨

目的： ISDN 回線を用いて行うテレビ会議システムの効果を調べる。また、テレビ電話システムを用いて ISDN 回線上で行う場合と、H. 323 プロトコルを用いてインターネット上で行う場合を比較する。

方法： 札幌医科大学医学部地域医療総合医学講座と松前町立松前病院（北海道松前郡松前町）を結び、定期的に（毎週約 2 回）テレビ会議を行う。その際、（ア）テレビ電話システム（Phenix Mini®）を用いて ISDN 回線を経由して行う場合と、（イ）H. 323 プロトコルを用いて、テレビ会議ソフトウェア（BizMate Pro®）を用いてインターネットを経由する場合の 2 通りで行った。ただし、後者は研究機関が短く予備的試行にとどまった。

結果： ISDN 回線上で行うテレビ会議システムにより、人的つながりを保ち、また医師の生涯教育に役立てることができた。テレビ会議は低料金で行うことができた。音声面や画像面で改善の余地があることが示された。インターネットを経由して行った場合の欠点もいくつか見られた。後者は各セッションごとには通信費がかからない点が大きな利点であった。

結論： テレビ会議システムは人的つながりを保ったり、生涯教育の目的で有用な手段であると思われた。電話回線でテレビ会議を行う場合、2 地点間で行う際には低料金で行うことができるが、3 地点以上の場合には費用がかさむため、安価なシス

テムの開発が望ましいと考えられた。インターネット経由のテレビ会議もその選択肢の一つと考えられた。

A. 研究目的

僻地で地域医療を実践する医師にとって、最新の医学情報についていくための生涯教育は、都会で働く医師の場合に比べ困難を伴う。製薬会社主催の教育講演会は都市部で開かれるものがほとんどであり、また、医師会主催の教育講演会も僻地では都市部に比して少ないと思われる。

遠隔医療の一分野として遠隔生涯教育がある。今回我々は遠隔生涯教育の試みとして、医科大学の一臨床医学講座と遠隔地の公立病院で医療に従事する医師とをテレビ電話システムで結んで定期的な生涯教育目的のカンファレンスを1年3ヶ月にわたって行っている。さらに、試みとして H. 323 プロトコルを用いるテレビ会議ソフトウェア (BizMate Pro®) を用いてインターネット上で生涯教育カンファレンスを数度行い、予備的な比較をしたので報告する。

B. 研究方法

札幌医科大学医学部地域医療総合医学講座と松前町立松前病院（北海道松前郡松前町）とを ISDN 回線を経由するテレビ電話システムで結び、合同でテレビ会議（テレビカンファレンス）を 2002 年 1 月末から開始し、現在（2003 年 4 月）も続行中である。テレビ会議システムには Phenix Mini® (NTT 東日本) を用いた。ISDN 回線は（2 回線す

なわち 2b ではなく）1 回線 (1b) を用いた。カンファレンスは毎週 2 回、月曜と木曜の朝 7 時 15 分から約 45 分間行われた。参加人数は札幌医大側が 3 人ないし 8 人（卒後 1 年目から 25 年目の医師）、松前側は 1 人から 2 人（卒後 2 年目と 8 年目の医師）であった。松前側が業務多忙で参加できないことがしばしばあり、テレビ会議の開催頻度は月に約 6 回であった。内容は、月曜日が初期研修医向けの輪読会、木曜日は全員が対象の抄読会および症例に関する相談であった。テレビ会議の費用は本報告書の青木論文を参照されたい。1 回あたりの通話料金は 300 円前後であった。

さらに、通信費がきわめて安価な方法として、現在まで数回にわたり、H. 323 プロトコルを用いるテレビ会議ソフトウェア (BizMate Pro®) を用いてインターネット上でテレビ会議（テレビカンファレンス）を行っている。BizMate Pro® についての技術的な事項は本報告書中の明石論文に、また費用的なことについては本報告書中の青木論文に詳しい。札幌医大側では有線 100Mbps で、また、松前側では ADSL でインターネットに接続した。

テレビ会議の参加者にインタビューを行い、テレビ会議の与えた効果、テレビ会議の使いやすさ、音質、画質について調べた。また、操作担当者に操作性や問題点につい

て聞いた。

(倫理面への配慮) 特に倫理的な問題は生じないと考えられた。

C. 研究結果

(1) ISDN 経由のテレビ会議の結果

ISDN 回線を経由して定期的にテレビ会議を行うことにより、双方の参加者に好ましい心理的影響が見られた。すなわち、大学側の参加者が感じる松前側参加者とのつながりは、テレビ会議に参加していない医師とのつながりに比較してより強く感じられた。また、地方にいる参加者にとっては、以下のような利点があった。

(ア) (音声だけの電話とは異なり) 画像があることにより、同じことをシェア(共有)しているという感覚が得られ、(地方にいて普段は心細い思いをしているのが) 安心する。

(イ) 日時が決められているカンファレンスに参加できることにより緊張感が保てた。

(ウ) 症例に関して相談するとき、複数の参加者から多様な意見が聞ける。

また、音声は特に松前側で途切れることが多かったが、大筋を間違えない程度に理解することが可能であった。途切れる原因は音声のフィードバックも一因と思われた。

画像の解像度は良好ではなかったが、参加者からは、音声の方が有用であり、画像はあまり問題やストレスにはならないとの

意見が強かった。

(2) H. 323 プロトコルを用いてインターネット経由で行うテレビ会議の結果 (中間報告)

ISDN 経由のテレビ会議に比して、音声の途切れが多く、また解像度も劣ることがわかった。また、他に以下のような長所や問題点が認識された。

長所

(ア) 1対1のテレビ会議だけではなく、3箇所以上を結ぶ多地点テレビ会議が可能である。今回は札幌松前間の1対1のカンファレンスであったため、今年度は試行することができなかった。

(イ) 通信料が不要である。(ADSL 料金と常時接続のプロバイダ料金のみで済む。

(ウ) 常時接続が可能である。つまり、24時間つながればなしのテレビ会議が理論上は可能である。

(エ) 特に BizMate Pro[®]では、マイクロソフトパワーポイント[®]をホワイトボードという共有の掲示板に載せることが可能である。また、ホワイトボードに画像ファイルを貼り付けることも可能である。

問題点

(ア) インターネット回線の状態が不安定なことがあり、その場合には実用にならない。

(イ) ISDN 経由のテレビ会議と異なり、テ

テレビ会議の専用機ではないため、操作が複雑である。

- (ウ) インターネットのファイアウォールに穴を開けなければ通じない(大学など、LAN(local area network)やWAN(wide area network)を運用している施設)
- (エ) テレビ会議常時開催を試みても、数時間で自然に切断されてしまう。
- (オ) ソフトウェアの価格が高い。(定価300万円)
- (カ) 音声は ISDN 経由の場合より、途切れやすい。遅延があり、片道1秒程度で、ISDN の場合より長い。
- (キ) CCD カメラで写した画面の画質は (ISDN 経由のテレビ会議と同様に) よくない。
- (ク) 用いるカメラは CCD カメラだが、ものによっては使えないものもある。
- (ケ) コンピュータのオペレーティングシステム (OS) は、ウィンドウズに限定され、しかも Windows 2000[®]または Windows XP[®]でなければならない。
- (コ) コンピュータによって、外部マイク端子のインピーダンスが異なる(標準規格がないようである)。よって使えるマイクがコンピュータによって異なる。

D. 考察

僻地で医療に従事する医師の生涯教育は現実には医学雑誌やインターネット上の医学情報、時々参加する学会に依存している。

地元で開催される医学講演会は少なく、また、院内での生涯教育プログラムもないことがしばしばである。

遠隔生涯教育は遠隔医療の一部であり、今回我々はその実践を試みた。わずかに1地点と1地点を結ぶテレビ会議であったが、その効果について、医学的な知識のみならず、僻地側の参加者の安心という大きな利益をもたらすことが示された。また、多人数の意見を聞くことができるという利点も挙げられ、同僚が少ないという僻地勤務医師の不利な点を補うことも示された。

音声だけでなく画像もあることにより、同じことをシェアしているという安心感が生まれるという回答があったのは非常に興味深く、また重要なものと思われる。同僚が少ないという不利な点がここでも補われていると考えられた。

テレビ会議システムの初期費用や維持費用については次のような事実がある。

- ・ ISDN 経由のテレビ会議は1対1で行うときは通信費のみで済み、非常に安い。しかし、3カ所以上を結んで(「多地点で」)行おうとすると、電話会社のテレビ会議センターを利用しなければならず、予約が必要であり、また試算によると平日の早朝に45分間利用しても1回あたり4,000円の料金がかかる。
- ・ インターネット経由で、テレビ会議用ソフトウェアを用いてコンピュータ間で行う場合は、常時接続の契約をしておけば、料金は毎月の電話・ADSL

の基本料金とインターネットプロバイダの常時接続の基本料金で済む。また、今回利用したような市販のソフトウェアを用いれば、1対1の場合と全く同様に多地点での会議も行うことができる。

医療の生涯教育の費用が医療施設と個人の実費負担で担われている現実と現在の厳しい医療事情を考慮に入れると、生涯教育の費用を極力低く抑えることは重要と考えられる。

今回試行したインターネット経由のテレビ会議システムは、ソフトウェアの値段が高いという点はあるものの、一度導入した以降は、毎回の通信費なしで通信できるという大きな利点がある。このシステムを用いて多地点を常時接続し、常時相談できるようなシステムおよび定期的にカンファレンスを開くシステムを構築することを今後試み、医師の生涯教育や僻地医療実践にどのようなインパクトがあるか、今後の検証が必要である。

今年度の研究によって、インターネットテレビ会議システム、特にBizMate Pro®を用いたものの問題点が、結果の項で記したように多く明らかになった。(ア)のインターネット接続の不安定性は、大学が接続しているネットワークの不安定性による部分も大きく、今後のインフラストラクチャの改善や技術的進歩によって改善が可能と考えられる。(イ)テレビ会議専用機ではないため操作が繁雑であるということは、そもそもコンピュータという多機能の機器を用

いる際に固有の問題である。専用機であれば、ユーザ・インターフェイスの改善も可能であろうが、汎用のコンピュータを用いて安価に行うことも重要であり、一概に論ずることはできない。(ウ)のファイアウォールに穴を開けなければ通じない点は大きな問題である。セキュリティの重要性は強調しすぎてもし過ぎることはない。しかし、接続して得られる便利さを犠牲にすることは本末転倒であろう。今後、テレビ会議が接続可能でかつセキュアなファイアウォールの開発が待たれる。(エ)数時間で自然に接続が切断されてしまう点は、目下原因不明であり、今後の調査・改善が必要である。サーバコンピュータのキャパシティーにも目を向ける必要があるかもしれない。

(オ)の価格については、今後安価な同様のシステムが開発されるのを待ちたい。

(カ)の音声の遅延はコンピュータの処理能力の改善により今後改善していくものと思われる。また、音声の途切れについてはフィードバックの問題もあり、音響環境のさらなる工夫が必要であると思われる。

(キ)の画面の質に関しては、通常の会議であれば、不便はないと考えられる。画像ファイルを貼り付けたりすることも可能である点は、この点を補って余りあると思われる。(ク)(ケ)(コ)のカメラ・OS・マイク・クロホンのコンパティビリティについては、コンピュータ産業が抱える問題点を表していると思われる。

今後の研究では、ISDN経由でのテレビ会議を続ける一方、インターネット経由での

多地点テレビ会議の実験を行い、その実用性や問題点を調べていくことが必要である。

本研究の制限(limitation)としては、対象が少なく、かつ恣意的に選択されていることが挙げられる。

F. 健康危険情報 該当無し

G. 研究発表

1. 論文発表

木村眞司, 明石浩史, 山本和利, 宮田靖志, 川畑秀伸, 辰巳治之: 遠隔医療支援の促進因子と障壁. Proceedings of NORTH Internet Symposium 2002 2002; 8: 50-3.

2. 学会発表

木村眞司, 宮田靖志, 川畑秀伸, 山本和利, 濱口杉大: テレコンサルティング・テレカンファレンスに関する地域医師の考え-障害は何なのか. 第10回日本総合診療医学会学術集会(於香川県高松市)(平成14年2月17日)(収載: 日本総合診療医学会雑誌 2002; 7(1): 75.)

木村眞司, 明石浩史, 山本和利, 宮田靖志, 川畑秀伸, 辰巳治之: 遠隔医療支援の促進因子と障壁. NORTH Internet Symposium 2002. 平成14年3月26日, 札幌

木村眞司, 宮田靖志, 川畑秀伸, 山本和利: 医師の望む生涯教育・遠隔医療支援. 第25回日本プライマリ・ケア学会 2002年6月2日 神戸

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)なし

参考文献

1. Coiera E: Clinical communication and telemedicine. pp.223-240. in Coiera E: Guide to Medical Informatics, the Internet, and Telemedicine. 1997, Arnold, London.