

うになりつつあります。

そこでの問題点が一つありまして、このページをみたら、一番本当は本日おしまいなのですが、ここに今見ているところで言いますと、右側の下に「共同利用」「共同診療」という観点、この観点は個人情報保護法の観点からいうと、23条の中に第3者提供というものがあります。これは個人情報を第三者に提供する—ほかの病院に提供するというのもあたるかもしれませんが—、これの例外としては23条第4項に「共同利用」という概念があります。これは同意を得た患者さんのデータを公開する、公開する先が明らかにされている、公開する項目が明らかにされている、こういうところが大事なのですが、これをYとしましょう。ところが医療機関で通常診療を受けている患者さんをXとしましょう。すると、当然Y/Xという差分がでます。だとすると、このサーバーをどこにおくかということが、実は非常に明確でないという問題がありまして、こちらのSS-MIXストレージは病院の中の利用目的に置かれるもの、こちらは地域医療連携に使われるもの。だとしたら、Y/Xしか存在しないよと限定されなければならない。直接見に行くと、いろいろなやり方をされているのが、現在の地域連携。もう少し留意点を書くと、DMZ(D ミリタライズゾーン)というのがありますが、ここに何を置くかということが目的内利用を考えると非常に重要だということがありまして。こういったことを地域医療連携で進めていく上では考えていかなければならないなど。弊社の場合、ある医療圏のある病院の仕組みです。80の診療所と4つの病院が接続して100近く接続する地域連携を今週末からスタートさせますが、この場合は、D ミリタライズゾーンの中にSS-MIXサーバーがあります。ただしY/Xの形で運用されている。個人情報保護法的にはいいけれども、やはりこの位置でいいのかどうかというところと問題があるところで

最後に留意点ですが、①ゲートウェイの設置場所をどうしていくかということをしかり決めてい

かなくなくてはならない。②運用経費、イニシャルを誰が払うのか、そして維持していくのは誰なのか、こういったところを考えていかなければならない。③診療情報提供書以外の部分、SS-MIXの拡張ストレージに書いていく—これは先生方皆さん、欲する拡張の部分になるものです—。これを決めていくことが岩手県におけるスタンダライズという点で非常に重要だと思います。今後医療再生基金を進めるときに、この標準化をどう進めるかということが結果として同じ言葉で話して、同じように医療ができるということの非常に基礎的なものではないかと思えます。

#### —質疑応答—

田中(医大)

いろいろお聞きしていて、病院情報システムとか部門システム、それから地域医療連携、グローバルに情報連携する場合に、データのスレーブ化というお話がありましたけれども、やはり情報のその相互性といいますか、マスタースレーブという形にどうしても今のシステムは、なっている部分が多いと思います。その辺、SS-MIXを使って今のゲートウェイのことも含めてですが、どういうふうに解決されていくようになるのか、あと法的規制というのは非常に厳しいものがあるかと思いますが、今から連携に関してどういうふうに関能するのかということをお聞かせいただきたいと思えます。

田中

ご質問の内容からすると時間がかかるように思いますので、シンプルに答えますと今から2、3年前の状態、情報交換することは非常に難しかった。SS-MIXに診療情報提供書を出すだけのためのものだと誰も興味を示さなかったからです。それから、厚生労働省の通知というものがあります。こういった効果から、直近の富士通さん、NECさんからの電子カルテからHL7で入って、SSMIXでストレージを置くというのは非常に容易になってきています。その他の会社さんもその流れにのってきているので、こういった流れは今後どんどん増えてくる

のかなと思っております。

法制化の動きですが、2つあります。1つは非常に法制化というより国自体が制度として、医療連携を図っていかうというのは間違いない流れだと思います。医師の偏在の問題、こういった点を改善するために地域連携は必要です。一方で言うと、先ほども共通ナンバーありましたが、来年度医療の識別子という別のもの、医療個人情報保護法の医療個別法として、国会にあげるようになっておりますが、この中の内容は非常にシビアな話として推移しております。明日、第6回になります。内容は大変厳しいもので、そういったところからすると、IT運用の流れは十分注意をしながら進めていくことが非常に重要なのかなと思います。答えになっているかわかりませんが、すみません。

田中（医大）

やはりその現場の人間からすると、どうしてもデータをどう利用していくのか、要はデータをそこにストレージすることだけに労力が割かれていてそれが利用できないという形になっていくことが問題になるわけです。あとは、システムが新しくなるにしたがって、そこに部門システム間連携をとっていくというためにまたコストがかかっていく、データの存続性というか、見読性を確保するために非常に努力が必要になってくるということが問題になると思うのでそこがどう変わるのかが、実はもっとお聞きしたかったのですが。

田中

シンプルにお答えしますと、SS-MIX に比べてSS-MIX2 は部門システムの標準化がかなり実装化しております。ただ、標準化のシステムが部門システム側で実装していかななくてはならないという問題をはらんでおり、あとは、もう一つは拡張ストレージにどう換えていくのかということ、要は皆さんが必要となるレポートをどう変えていくのか？書いていくのか？ということこれから進めていくというのはもちろんあるのですが、各段に上がってきていることも確かです。今年の4月に変わったも

のは、圧倒的に変わってきているということは申し上げておきます。資料をもっておりますので、後ほどご提供できればと思います。

澤井

次は岩手医科大学病理学講座・分子診断病理学分野菅井先生お願いします。

「災害に強い岩手県の遠隔病理診断システムの構築—岩手モデルの提案—」

岩手医科大学 病理学講座・分子診断病理学分野  
教授 菅井 有

私は現場の病理医ですので、詳しい IT 関係のことはよくわかりませんが、私と澤井先生で現場を考えながら、今回の遠隔医療の病理診断システムについてどのようなモデルが岩手県において最も適切かということについて考えましたので、それを述べたいと思います。今日のお話は3点です。

- ・岩手県における病理診断と病理医の現状
- ・震災における病理診断の問題点と対応
- ・岩手県における新しい遠隔病理診断体制

構築—岩手モデルの提案—ということでございます。現在、遠隔医療システムというのは、岩手県でもなされておりますが、どのような形でなされているかということをご説明したいと思います。

岩手県内の現在の病理診断の内容というのは、各中核の県立病院と県立中央病院が主に繋がっているという状況でございます。繋がっている機器ですが、ワープスコープという、いわゆる顕微鏡の画像を中央病院の方で操作してもらって顕微鏡の画像をもらって診断するというものですから、バーチャルスライドの技術を使っているわけではありません。

本学との関係ですが、県立釜石病院と繋がっているわけで、主にまだ中央病院の方で診断しているという現状で、岩手医科大学は残念ながら中央病院の補完的役割にまだなっている現状であります。我々が考える新しい遠隔病理システムですが、マンパワーからいっても岩手医科大学の方が圧倒的に病理医は多いですから、こういった事情を考えると

岩手医科大学を中心とした新しい診断体制が正しいのではと考えております。その際にこちらに書いてありますような沿岸の病院、今回被災を受けられた地域の病院と内陸系の病院というふうに分けて考えていきたいと思いますが、機器としてはバーチャルスライドを用いるということで、いわゆる顕微鏡を用いた遠隔システムではないということ、そして中央病院の方としては、これからも連絡を密にしてもらいたいと思っておりますが、一緒にやってもらいたいと考えております。

今回、利用する遠隔病理システムの違いですが、今まで使っておりましたのはワープスコープ。今回使いますのは、スキャンスコープ。一番強調したい違いは、データベースの連携性です。ワープスコープは連携性では非常に乏しい、スキャンスコープは非常によろしいということで、標本の処理能も非常に高いですし、汎用性も非常に高い。従来のスキャンワープの方が優れているということです。例えば、汎用性という点からしますと、例えば沿岸の病院でCPCをやると、岩手医科大学と繋がれば、それがスキャンスコープを使いながら、実際に病理の解説ができるということでございます。将来的にはiPadで病理診断できるという非常に汎用性が高いのではないかと考えます。

前提となる話に移らせていただきます。東北地方の病理専門医数ですが、岩手県は現在、18名で東北6県で最下位にあります。4月1日付けで学長からお許しいただきましたので、東北大学から助教授として石田君を迎えまして19人になります。病理医不足はもはや看過できない水準まできているということでございます。

次に、病理医の年齢分布ですが、働き盛りの20代、30代はひとりもおりません。すべて著しい高齢側にシフトしており、平均年齢57歳。もうすぐ還暦に入る方の年齢に近づいている状況です。もっと驚くべきデータは病理診断を生業としている、いわゆる研究ばかりしている先生を除くとともっと高齢化が進んでいるということでもあります。あ

と10年もすると、極めて危機的状況にあるということで、現在対策を打たないといけない状況ということでございます。それを前提にお話をお聞きいただきたいと思っております。

次は、現在の岩手医科大学と県立病院のおおよその病理診断件数です。この資料をデータとして持っておかないとこれからのお話がなかなかご理解いただけないと思っております。ただし、診断の件数はすべて各病院に問い合わせをして聞いたわけではありません。だいたいいろんなところから聞いて、こんな程度であろうということで、これからわかるようにカッコ内は医師の数です。岩手医科大学9名、中央病院2名、大船渡病院1名。というようなことで、たったこれだけしかおりません。あとは件数がありますが圧倒的に岩手医科大学が多いということですが、その他ここで注意すべきことは内陸の方の病院は非常に病理診断の需要が高いという状況で、被災地の病院より高い状況にあるということでございます。この点は病理医を教育するときや病理医の不足分を考えるとときに基礎データとしてぜひお考えいただきたいと思っております。

次は、今回の震災における病理診断の問題点と対応でございます。津波によりガラス標本はもし流されれば、破損したり、カルテもちろん流されたりした病院もあるようですが、そのようなことで復旧ができないということがおきます。こういうことが実際の県立病院に今後起きるかというたとぶん起きないと思っておりますけれども、それよりももっと深刻なのは、建物の倒壊の被害であります。仙台地方のある病院の画像を資料として使いましたが、建物がガタガタになっているということでございます。こちらの方が、津波より危険な状況を生むのではないかと思います。私が知る限り、東京のいろいろな病院もいまだに復旧できていないと聞いております。岩手医科大学の病理診断の標本はほとんど被害がありませんでした。東京の方はいまだに復旧ができていないと聞いております。

このように建物の崩壊は非常に深刻な状況にあ

ります。いわゆる揺れによる被害です。さらに被災地には医師の応援、派遣はもちろん、患者の移送も非常に困難になり、道路が寸断されますのでそのような傾向がおきるであろうし、病理の場合は、このように臓器の移送ができなくなる、できなくなれば、病理診断も一切できないということも起きてくるだろうということでもあります。

今回、震災時の病理診断の問題点そしてその対応ではありますが、こういうようなキーワードが必要かと思えます。

- ・ガラス標本：それぞれガラス標本は破損し、過去の標本は見るができなくなるであろう、そのためにはガラス標本のデジタル化が有用だと考えております

- ・診断情報：データベース化が県全体として統合化されておられませんので、県全体の病理診断情報のデータベース化と共有化は必ず必要になると思っております。

- ・病理専門医：病理専門医の問題は非常に深刻だということはお話しましたが、県全体の病理医のカバーも困難な状況ですので、このためにも共有化が必要だということです。

病理情報資産を安全かつ有効に活用できるシステム構築を目指していこうじゃないかということでございます。さらに情報の活用の観点からお話させていただきますと、①蓄積、②共有、③解析という3つのキーワードがあります。今回のものと重ね合わせてみますと、①蓄積 ガラス標本のデジタル化、システムのリンク、データの分散化ということと関連してくるでしょう。②共有 診断情報の均てん化、そしてカンファレンスの後にも共有化をすれば活用でき、遠隔診断支援活用、③解析 病理医不足で現在の非常に質の高い病理診断に対応するというのは非常に困難になりますので、自動化の問題も合わせて考えてまいりたいと思えます。病理医不足の問題がどうしてもあるということです。

次に、震災時には病理診断情報の保存と共有化がどうしても必要になるであろうと。ガラス標本のデ

ジタル化と診断情報がこのように保存されますが、これが被災すると被災病院のデータのバックアップサーバーも壊れるということもありますので、これをいかに岩手医科大学の方で、バックアップサーバーに置くかということが今後どうしても必要になるであろうと思われます。そのためにバックアップのデータを回線で流すとなると、非常に容量が大きくなり、費用もかかると聞いておりますので、現実的には1か月に1回あるいは2か月に1回、HDなどで本学に保存していくことが現実的ではないかと思っております。そのためには病理診断システムの共通化、共有化が必要です。今、ほとんどの大学・県立病院は共通化が進んでおりますが、一部の病院では共通化が進んでいない。例えば岩手医科大学のシステムとそうでない病院のシステムと繋ごうとすると、繋ぐことはできますが、いろいろなシステムとの連携性が非常に悪くなるということですから、ぜひ病理診断のシステムそのものの共通化が必要になってくると考えております。

最後ですが、岩手県における新しい遠隔病理診断体制の構築—岩手モデル—を澤井教授と一緒に考えさせていただきました。今回の我々の考え方は、岩手県の病院を3つのカテゴリーに分類してはどうだろうか。①被災地域の県立病院(釜石、大船渡、宮古、久慈) ②診断中核病院のマンパワーの問題ですが、圧倒的に岩手医科大学に集中しておりますので、岩手医科大学が診断中核病院として機能しなくてはならないと思っております。③その他サポート病院として内陸の病院の中核病院にもお入りいただきたい。

なぜ必要かということ、岩手医科大学単独ですと、岩手医科大学が被災を受けた時に機能しなくなるということもありますので、またサポート病院では病理診断需要が高いということがありますから、これらの病院をオンライン的にはしっかり整備していく必要があると考えているからでございます。

岩手県立病院診断支援体制及びシステム構築図として、このようなシステム構成図を作ってみまし

たが、岩手医科大学、県立中央病院、大船渡病院以外病理医がおられませんので、サポート病院を4つ（中部病院、胆沢病院、磐井病院、二戸病院）、そして沿岸の被災地の病院ということでシステムの構築図を考えている次第です。実際にはどのようなものが必要かという点、

・バーチャルスライドスキャナー：デジタル化が必要です。

・病理業務支援システム：これは共通化が必要ですので先ほど申し上げました通り、どうしても必要となってきますので、どうしてもやらなくてはならないこと。バックアップサーバーは岩手医科大学に設置しなくてはならないのではないかと思います。

・解析システム：病理医不足は非常に高いので、これらを入れてしっかり効率化を図ってまいりたい。

こういう3点から今回システム構成を考えてみました。

新病理統合システム構築の概要ですが、このように①診断データベースの統合②データ解析③データの分散化によるリスクの軽減④スライドスキャナーによる標本の高速デジタル化、これらがお互いにリンクしておりますが、それぞれこちらの概則にはそれぞれによって具体的に何ができるかということが書いてありますので、こういうことが可能になると思っております。今回のことが実現化すれば、かなりの被災地の病理診断支援はもちろんです。我々病理医の支援にもなるということでございます。

最終的に提案させていただくのは、次の資料のとおりでございます。いわゆるこの前の会議で学部長からお伺いしましたが、予算には限りがあるということですので、私も学部長に非常に忠誠心が高いので、言うとおりにしてみました。こういうふうなもので、泣く泣く二戸とか磐井とか胆沢とか今回は入れないなと思いましたが、私の意図ではございませんので、佐藤元昭先生お許しください。中央病院はどうしてもはずせませんので、このようなシステム構成を作ってみました。これですと予算がオーバー

します。予算に関しては、業者の首脳の方と相談し、予算内でやっていきたいと思っております。これができれば岩手モデルとして質の高いものが実現と確信しておりますので、多少の予算の問題があると思っておりますが、実現してまいりたいと思っております。

岩手県は極度の病理医不足ですから、病理医不足を補完するような遠隔医療システムでなくてはならない。病理医不足、遠隔医療システム、被災地支援は互いに関連しているの、どれか一つをとってやることはできないので、一体となる遠隔医療システムの構築、概念の構築が必要だというコンセプトが必要だということです。また、バーチャルスライド、病理診断システムの統合、解析装置などを今回入れていただくのは、病理医不足の補完においても重要なのだということで私の発表を終わらせていただきます。

#### —質疑応答—

細谷地（県立宮古病院）

バーチャルスライドというのは、すごく興味深いと思いましたが、それはレントゲンやCTといったようなもののDICOM画像なのでしょうか、そのような形式であれば、保存したプレパラートなども自分たちの外来のパソコンからも開いたりできるとごくいいなと思ったのですが。

菅井

そういうふうなものが多分できると思います。顕微鏡を見るように見たい場所を自由にできたりするようになると思います。

望月（県立中央病院）

迅速診断ですが、当院は、4、5つの県立病院を結んで迅速診断していますが、今のシステムですと、病理医の方からオーダーして、見たいところが今見られるのですが、そういったことが可能なのでしょうか。バーチャルになった場合、病理医が見たい画像をすぐに見られるのでしょうか。

菅井

もちろん可能です。現在のシステムより汎用性が高いと確信しております。

望月

そういう面では非常に有効性が高いということですね。細かいところはまた後で教えてください。あとは病理医をいかに増やすかということが根本的にはありますね。それはお互いに考えていきましょう。

澤井

病理医を増やすというのは、病理医学会全体で全国的な問題ですが、思うように進まないというのが現状です。次は岩手医科大学放射線医学講座江原先生お願いいたします。

「広域ネットワークによる災害に強い画像管理システムの構築」 岩手医科大学 放射線医学講座

教授 江原 茂

それでは放射線画像診断システムの方から一つご提案させていただきます。

我々が昨年の震災で一番実感したことは、やはり、放射線部門というのは非常に災害に弱い構造になっております。電源が切れるとその機能が完全にストップしますし、超電導のMRIは電源がなくなると冷却材が急に蒸発してクエンチ現象となります。止まればいいのですが、止まらない永久磁石のマグネットはどうなるかという、こんな風に被災地で周りの金属をかえて非常に危険なことを起こす、ある湾に沈んでいるのだそうですが、一体何が起こるのかこれからわかりませんが、実際災害を起こす可能性を起こす原因になってしまいます。放射線部門では災害に対して非常に脆弱な部分の一つであると思います。

データに関しても同じで、デジタルデータに関しましては、サーバースペースに入って生き延びたということもありますけれども、実際に災害の現場で動くのはアナログシステムだけということもあります。しかもこれ昨年の震災時の紙の各伝票ですけれども、後始末に半年くらいかけてようやく震災時のデータの整理が終わったということになります。我々としては、災害時でも動くデジタルのシステムは願ったりかなったりですが、なかなかこれからど

うなるかわかりませんが、将来に向けてそういう形で画像の管理ができればいいという希望もっております。

デジタル画像情報管理の特徴ですが、我々はずっと①DICOMという画像共通のフォーマットをもっており、全く一つのシステムではありませんので、それぞれに問題が起こる可能性がありますが、一応同一のフォーマットがあります。それに加えて、②IHE—いわゆる設計図の目次—ある程度共通の基盤を持って動くというような試行がされています。そのために③ベンダーでも若干のデータの共有ができますし、使用実績もあります。④広域ネットワークに関しましては日本国内ではなかなか動いておりません。

ここに示しました図はインディアン大学のシステムなのですが、アメリカの場合はソーシャルセキュリティナンバーというものがあまして、番号が一つしかありませんので、非常に簡単に効率的に行われており、彼らは非常に簡単にそういうことを10年以上やっているわけです。我々は非常に遅れております。

今回の目的としましては画像診断の構築で、この図は最初に私が見せられた全体のスキームの図ですが、どういった形で沿岸を支援すればいいのかということで現実的に我々に何ができるかということ、①被災地の医療施設との画像診断情報ネットワークを構築、②現実には現在、例えば我々としては宮古、中部、二戸、主に内陸が含まれておりますけれども、そのあたりの画像診断体制がありますし、全国的に支援のネットワークを広げていきたいなと思っております。

初年度の計画としましては、やはりシステムの基盤を構築して遠隔画像診断システムのインフラ整備、現在動いているシステムがありますので、これをより強固なものにし、画像診断レポートも一括して管理できれば非常に強いサポートができると思います。

被災地の支援モデルの構築ですが、現在、県立宮

古病院の間には遠隔医療のシステムがありますので、それをさらに発展させること、それ以外の県立病院に関しましては、まず画像の連携を少し始められればと思っております。最終的には全県で支えられる連携体制モデルの構築ということで、現在も県立中央病院の間で読影を行っておりますけれども、それを含めて全体のサポートができればと思っております。現実的にそういう体制を広げていくことができればと思っております。

次年度以降も現実的にその体制を広げていけたらと思っておりますし、最終目標としましては県全体あるいは、診療の方を含めて連携を拡大していくということでございます。

遠隔読影画像診断ネットワーク構築の進め方ですが、この資料はあるベンダーさんからつくっていただいたイメージ図ですが、こういった形で支援が進められればと思っております。システムの全体からしますと、岩手医科大学にデータセンターを置いて、そこで画像を管理する。そしてそれ以外の小さな診療所レベルでは PDI 準拠の画像ファイルを作って、CD あるいは DVD で送られているようなデータを管理できれば、我々のシステムとしては非常にうまく動いていくのではないかと期待をしております。

被災地医療施設との連携ですけれども、①県立宮古病院に関しましては、遠隔読影を今以上に推進していくということが一つ、画像情報の共有化（レポートを含む）、画像データの保存体制を支援。

②それ以外の被災地病院は、遠隔読影も行っておりませんので、それぞれ歴史的に現実的にいろいろなところに割って入るというのは毛頭ないのですが、画像診断の構築のお手伝いができる、一部は岩手医科大学に患者さんが送られておりますので、画像情報の意味にはなります。画像情報の共有化ということが部分的には少しずつ進んでいけばいいなと思っております。遠隔読影に関しましては、我々は読影可能ですが、当面は既存の方法、既存でどんな形で繋がっているか施設によって違いますけれども、

最終的には電子メールで送ることを含めていろいろな方法が考えられるのではと思っております。

被災地画像データの管理体制の支援ですが、これが沿岸のいろんな病院に提案できる話ですが、各病院で、最低限の必要な画像データを維持していただければ、そのあとは岩手医科大学で面倒をみることのできるのではないかと思っております。最低限どれだけのデータが必要かという、法的には3年なければいけない、あるいは3年以下でもどこかに置いてあればいいという考え方もあるかもしれませんが、①各病院で最低限のデータの維持をしていただければ、②それ以外のは岩手医科大学のデータセンターで若干管理して、そして、その一部は③レポートも含めて共有化を図ることができます。そこまで若干の問題が起こる可能性がありますが、これで進んでいくのではないかと思っております。それに加えて、④データのバックアップとして、クラウドに飛ばして、安全を図って、いざという時に備えるということを我々は提案できます。

それから、先ほど申し上げました、小さな施設との連携ですが、オンライン PDI というシステムがありますので、現在 CD、DVD 等のメディアを病院に送っていただいております。問題はなかなかアクセスが遅くて、なかなかデータを扱うのが大変で、しかも保存が大変です。こういうもので、○外部の画像を院内で、院内の画像と同じように扱うことができれば非常に進歩ではないかと思います。○レポートを書く場合は、既存の方法で PDF 等にして送らざるを得ないということが当面ございます。これは当初ははじめながら様子を見ていきたいと思っております。

Online PDI に関しましては、これはあるベンダーの提案の中にある話ですが、一部オンラインで画像配信、メディアの持ち運びの手間がなく、これは非常に安価で簡単に動くシステムで、県内の小さな施設とはこういう形で連携が進められるのではと期待しております。

画像データ共有化の問題点というのは、先ほどが

らもご指摘があります。一つは、異なるシステムの中で、同一患者の同定の問題。氏名、生年月日とかで患者さんの同一性がある程度判断できる、絞りこめることは絞り込めますが、最終的には医師が判断する必要があります。現実には私なども写真を読んでいますと、データが紛れ込むということが、やはりあります。もう一つは、画像維持管理の安全性ということがあります。各医療機関、いろいろなレベルでの管理体制の違いがあります。場所によっては、DICOM の ID のタグを書き換えて、ほかの画像を入れているところもありますし、一体そういうところが簡単につないで問題がおこるかというところか、問題が起こるし、データが壊れることもあるかもしれませんので、これは要求があったものから徐々に進める必要があると思っており、時間のかかる問題かと思えます。それでも、数年のうちには形の上で共有化できるデータが増えていくと我々としては成功であると思えます。

最後に広域画像ネットワークによって画像情報管理の推進による被災地の医療施設支援の推進ができればと思っております。県単位での広域画像情報ネットワークを行っているのは、国内では先行例がなく、同じフォーマットの中で繋ぐのと、それぞれ既存の病院のシステムで動いているものを繋ぐのでは大きな違いがあるのではないかと思います。問題点を少しずつ抽出しながら解決に努めて、そして慎重に進めなければならないと思えます。以上です。

#### 一質疑応答一

澤井

この分野は民間でも行われていて、岩手県でもいると思えますけれど、システム的にはだいたい同じようなシステムをそのまま持ち込めばよいですか。

江原

ベンダーが違って共通の画像は見れますし、それから文字データもそれなりに動いていきますので使えるのではないかと考えております。現実には我々も使っておりますし、

澤井

システム的には非常に小さな病院、診療所からということですか。

江原

小さな施設、大きな施設たくさんあると思いますので、その辺はどういう状態で動いていて、どの程度のデータが発生して、それをどのように管理して、どのレベルの連携をするということなどでだいぶ個別の違いが出てくるのではないかと思います。

澤井

小さな病院でも実施してほしい場合、負担の問題もあるかと思えますが。

江原

先ほどお示しした Online PDI 画像データを簡単に取り込んで院内で似たような感じで動くわけですね。ですから、そういうことは割と簡単にできて、敷居は高くなくできると思えます。

人見

異なるシステムで同一患者の同定ができるかということですが、いずれにせよ医者が関与しなければならぬということでしょうか。

江原

名前1つとっても、ローマ字の表記でも現実的には多数あり、ブランクをおいてみたり、カタカナ、ひらがな、漢字等を使ってみたり、いろんなシステムの違いがあり、それが果たして同じかどうか医者が見てみて、最終的に繋いでみないとわからないわけです。単に突き合せただけでは間違った患者さんの場合があります。現実には我々は病院の現場でだいぶ経験しております。名前、地域が同じ、しかし生年月日が少し違うということはいくらでもありまあると思えます。最終的に同じデータかどうかというのは、保守的かもしれませんが、ちゃんと見て本当にそうであるかどうかの確認はしないとなかなか同じだとは言えないのではと日常感じます。

人見

病理の個人データ、画像データ、そういったものを突き合せて、将来臨床研究をやろうと思った場合、



現状のシステムでは至難の業ですか。

江原

部門システムですので、メインのシステムにぶらさがっているわけです。ですから、同じものであるかどうかの判断は最終的にはメインの電子カルテのレベルでやるのが本来の筋ですよ。部門システムで同一性をみても可能かもしれませんが、そのあたりどこでやるのか、本来ですと上位のシステムでやる話ですし、おそらく私が会議で聞いた話ですと上位のシステムとして電子カルテのレベルで同一性を判断するという事です。ある上位のシステムで同一性が判断できれば、すべて我々、それにぶら下がっているその部門システムまでゆきわたります。

人見

まさにそのあたりのところ、班会議でご検討していただければと思います。

澤井

そこは、バーチャルなんかは階層というのがあって、臨床データと比較しながら病理、放射線データを見られるというのはシステムとして成り立っております。ただ、実際には江原先生の行っているシステムがすんなりいくかどうかというのはインターフェイスの問題等いろいろあるかと思いますが、システム的には可能だと思いますけれど。

阿部（県立久慈病院）

先ほどの広域のネットワークの中には久慈病院が入ってなかったのですが、なぜか考えましたが、久慈病院は10年前からデジタル化してしまっていて、放射線科医が1人おられて、読影も1人で完結しています。読影も遅滞することもなくしっかりしておりますので、それだからかと思いました。ただ、二戸、宮古にも放射線科医いますよね、どうしてこのような…

江原

放射線診断に関しては今、非常に専門性が重要になります。専門領域以外のところでも非常に不安になるわけですね。そのあたり、専門性にもとづいて、

コンサルテーションを聞いて、意見を聞くというのは非常に大事なことです。なかなか私などもそうですが、1人ですべてを抱え込むのは負担も多く、先生のところの放射線科の先生もそのあたり負担を抱えてやっているのではと思いますけれども、仲間がいてコンサルテーションできれば診療の質の向上にも繋がると思いますので

阿部

ぜひともネットワークに加えていただきたいと思います。

江原

もちろんです。考えております。

澤井

岩手医科大学皮膚科学講座赤坂俊英先生お願いいたします。

「岩手県医師会高田診療所との皮膚科遠隔診療の現状と問題点」

岩手医科大学 皮膚科学講座

教授 赤坂 俊英

陸前高田地区は大きな津波被害を受けたわけですが、実は、あそこには1人の皮膚科の開業医しかおりませんでした。被災しまして、あの地区には皮膚科の医師は1人もいなくなりました。震災後に遠隔医療というものを皮膚科領域で高田地区と結んでできないであろうかという実験を試みたわけです。一方、本当の遠隔医療ですから、現地には皮膚科の医師はいなくて、岩手医大で診断、治療の指示をする、そういうことが可能かどうか検証するわけです。シスコ株式会社の専用回線を用いて、画像なりいろいろな情報を送っていただく、そういうシステムを使用しました。その専用回線の模式図ですが、高田診療所にルーターがあって、専用回線でルーターを介して、皮膚科外来、医局、そして一部画像を録画して患者の記録に充てようというシステムを構築しました。

皮膚科の診療システムですけれども、病歴、聴取、発疹の色形、分布、配列、硬さ、深さを触診、触ってみます。場合によっては、臭いをかぐ、そういう臭診も行います。日常の外来でいろんな検査を行い

ます。頻繁に行われるのはスクラッチテスト、パッチテスト、アレルギー検査、発汗検査、ダーモスコピー（皮膚にレンズを当てて超拡大して診察）、エコー検査、他の診療科もそうですが、おそらく遠隔診療ではどこまでできるのかというのを検証しなくてはなりません。治療としましては、投薬、外用処置、小切開、小手術も行います。おそらく、触診、臭診、病理組織検査、切開排膿等は遠隔診療では無理であろうと。もちろん患者紹介、その間患者への説明も繰り返し行う必要がありますし、カルテの記載も実際の診療では必要です。こういったことをすべて遠隔診療でどう行うか、どこまで行えるのか、そういった検証をしているわけです。

一番問題になりましたのが、鮮明な画像が得られるか、診断に耐えうる画像が得られるか、紅斑、白斑・紫斑、色素斑、皮膚の凹凸がわかるか、口の中、指の間、水虫、あるいは陰部等の画像を鮮明に遠隔で診ることができるのか、髪の中の頭の発疹、真菌検査、病理組織標本、皮膚のエコー検査、共焦点レーザー顕微鏡の画像を鮮明に見ることができるのか、こういった画像を日常よく見る必要があります。それで、用いた機材が以下のものです。移動式のビデオカメラシステム、照明機材、ダーモスコピー、デジタルカメラ、光学顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡、カルテ保存用コンピュータ等こういった機材を用意することにいたしました。

2012年2月から既に遠隔診療の準備をして、画像の更新を何度も何度もしております。そして、つい最近ようやく実際のボランティアの患者を使い始めて、実際の遠隔診療に入っております。ただ、現時点では陸前高田の現地にも皮膚科の専門医を送り出して、向こうで見た診断、病気の程度、それからこちらで画像を見て診断した病気の程度と果たして一致するかどうか、今検証段階にあります。

次の資料が、初期の会議システムを用いたカメラでの画像です。会議システム用のカメラでは、誰であるかの識別は可能でしたが、①なかなか発疹等、病気の診断は到底不可能でした。そこで高性能のハ

ンディカメラを用いることで、この問題を解決しております。ハンディカメラ、それから色の具合も非常にいいカメラを用いることになりました。こういった精度の高い画像を得るには焦点をここにおいてしっかり距離を一定にして見るということが必要になりました。

それから、②自然光に近い照明器具を用意して、通常、我々が直にみるようなカラーの画像を再現し、送ってもらうことができるようになりました。照明の具合も鮮明にいたしました。③色調の調整、これが非常に時間を要しました。どうしても画像に映された色というのが、我々が直に見た色とだいぶ違っております。こういったカラーパネルを用意して、実際カラーパネルを用意して見ている側にも同じパネルを取り出して照合します。それで何度も何度も色を調節しているところです。次の資料は、小さいものが映し出せるかどうか、それから色が映し出せているか、病理のスライドの画像を送ってもらい、それがうまく見えるかどうかを検証しているところです。

現在、高田診療所には皮膚科専門医が出向いております。また、遠隔医療の診療を受けていただくかどうかの承諾書をとらなくてはなりません。それから病歴聴取、画像を送っていただいて、画像での視診、検査の指示、診断、それが終わりますと、投薬、処置を大学から指示をして、これが終わりますと、カルテ記載を現地でもらいます。現時点ではそうするしか仕方ありません。最後は患者アンケートをとっておかえりいただく。都合1人にいくら急いでも、30分くらいの時間がかかります。

岩手医科大学の方で画像を見て診断、指示を与えて画像検査の確認、そして、終わりましたら、現地に行っていた皮膚科医は大学に戻り、さらに後ほどビデオで照合し、アンケート分析結果、現地での診断・病気の進行状況の評価をそれぞれに照合するという操作を現在行なっております。

次が実際の診療風景、実際の患者さんです。  
—実際の診療風景のビデオを流して—といった具

合に、何とか実際の遠隔診療を始めたばかりでございます。現時点ではまだ専門の皮膚科医が現地にいるわけですが、以下のような問題点があります。

①現在の医療法では高田診療所に皮膚科以外の医師がいる必要がある。(外科、内科どなたでも結構です。診療所にいる時に将来は遠隔医療ということになります。) ②カルテ記載、問診、カメラ移動、皮膚検査、こういった検査ができる技術員といえますか、看護師でも構いませんが、こういったことに精通した人が1人必要③カルテの記載・閲覧を遠隔診断する側の大学で見たい場合にどうするのか、④処方や検査指示を大学から出して良いか(おそらくこれは可能かと思いますが) ⑤患者紹介をどうするか(こちらから紹介状を書くのではなく、現地にいる他の科の先生の名前をお借りして、大学、近隣の大船渡病院にいくよう指示した紹介状を書く必要がある)、記載システムをどうするか、⑥診療費用はどうするか(これは、県と岩手医科大学、あるいは医師会との話し合いとなります)

今後の計画でございますが、①今のところ診断の内容が正しいか照合して参ります。②画像の精度もおそらく、ここ2、3か月の間に確認できると思います。画像精度の低い部門では機材の改善を考えないといけないと思います。③患者さんの満足度がどの程度なのか、モニターにうつる医師に診てもらうことに果たして満足してもらえるかということに注目している。④患者にかかる診療時間の短縮(現時点では診療時間が長すぎます。この問題もおそらく2、3か月の間に解決されると思いますが)

こちらの実験に携わってくださっている方を紹介します。カメラ技術についてパナソニックの高野さん、専用回線についてはシスコ株式会社の小野寺さんに非常にご協力いただいております。以上です。

#### —質疑応答—

赤坂

診断に関しては、今のところ正答率8割といったところですが、やはり、触って診ることができない。照明の関係で指の間、髪の毛の中の病変については

なかなかうまく見ることができていない状況です。そういったところの皮膚病については診断には誤診が結構でしております。

澤井

次は岩手医科大学内科学講座・糖尿病代謝内科学高橋義彦先生お願いいたします。

「岩手県糖尿病地域医療の現状と電子カルテ・テレビ会議システムによる遠隔診療の提案」

岩手医科大学 内科学講座・糖尿病代謝内科学  
講師 高橋 義彦

糖尿病領域というのは、私も4月からこちらに務めさせていただいておりますが、すでに画像、病理、あるいは周産期医療ネットワークということで遠隔医療が実績をあげていらっしゃることを今回初めて勉強しました。糖尿病に関してはこれからと理解しておりますが、今回電子カルテ・テレビ会議システムによる遠隔医療の提案ということでお話をさせていただきたいと思います。

まず内容としましては、糖尿病管理の必要性、岩手県における糖尿病療養指導の現況、全国でどんなことが考えられているか、本研究で何をするか、ということをご提案したいと思います。

日本における糖尿病患者の増加は、平成19年の調査で糖尿病が強く疑われる人890万人、可能性が否定できない人を合わせると2210万人と推計されております。糖尿病患者は急速に増加しており、従って糖尿病対策が急がれているゆえんです。そもそも糖尿病という病気は、全身の血管を障害する病気、網膜症、腎症といった失明原因、透析導入の原因として重要な位置を示しておりますし、患者のQOLを著しくさせてプリマチュアデスに繋がる重篤な心血管疾患のリスク因子ともなります。

これらの血管合併症の克服が糖尿病治療の目標ですが、最終的には健康な人と変わらない寿命の確保、QOL(日常生活の質)の維持を目指すわけです。このような目標の達成のために、最も頻度の高いII型糖尿病の治療を例にとりますと、これまでの大規模研究等によりまして、診断も早期に積極的な治療

を行うことが長期の合併症を防ぐことに重要と考えられておまして、生活習慣指導にはじまり、内服薬、内服薬の増量、必要に応じてインスリン治療を導入し、定期的に検査と治療の見直しを行うことによって、血糖コントロール不良の期間をできる限り短くすることが重要と考えられております。

日本糖尿病学会では従来から患者の病態の状況に応じた薬物治療選択を推進しておりましたが、今年、アメリカ ADA や、ヨーロッパ、イギリスでも、ペイシエントダブルアプローチという、個々の患者に応じた治療戦略というのが提唱されまして、その中で医療期間が長ければ長いほどインスリン投与が避けがたいという記述もみられますので、このような中で糖尿病専門医の果たすべき役割も大きくなっていくと考えられます。

このような中で糖尿病というものが入都道府県の医療計画の4疾病の中に入ることになりまして、各都道府県が糖尿病対策のための現状把握と医療推進、医療体制の構築に取り組むことになったわけです。そこで、先生方ご存じだと思いますが、震災前の岩手県患者受療行動調査を見ますと、基本的には糖尿病に関して二次保健医療圏内で入院の完結することを目標としますと、平均84.5%であります。地域によっては入院で完結することが低いところがございまして、かなり盛岡に患者が移動しているというような状況があるようです。次の資料は3月末の復興庁の調査ですが、いまだに赤字を示す地域で入院機能等、完全に復活していない病院があるということです。震災後の勤労制限がいまだに続いているということで、ますます困難な状況にあることが推定されます。そして、岩手県の医療計画における糖尿病地域医療連携体制のイメージ図をそのまま引用しますけれども、この中で、医療連携に携わる主たる職種として、①医師、歯科医師、看護師等のコメディカル、②専門的職種としましては糖尿病学会の専門医とコメディカルの中で糖尿病療養指導に関して、専門的訓練を受け、認定資格を持っている糖尿病療養指導士(COE)があり、日本糖

尿病療養指導士認定機構が認定するのがCDE-J(ジャパン)、これ以外にいわて糖尿病療養指導士認定委員会(佐藤譲教授が顧問を務められている)が認定するのがCDE-L(ローカル)、以上がコメディカルの専門職種としてございます。岩手におけるコメディカル、CDE-J、CDE-Lの取得状況ですけれども、岩手のCDE-Lは376名、全国のCDE-Jは175名、両方の資格取得者は32名となっております。では医師ですが、岩手県内にどれくらい糖尿病専門医がいるのかということ、ほとんどが新幹線沿線都市に集中してございまして、沿岸地域は合計してわずか3名という状況でございます。これに対して糖尿病療養指導士は、医師ほどの偏在はみられないかと思えます。

次に東北6県における糖尿病療養指導状況を比較いたしますと、岩手の糖尿病専門医数は今年の2月の段階で33名。人口100万に対して24.9名ということで、東北6県の中では最低で、全国の33.9名に比べてもだいぶ少ないという状況でございます。それに対して、糖尿病療養指導士の数は人口100万に対して132名ですから、それほど悪い状況ではないようです。生活習慣病による死亡者数ですが、総務省統計局資料にございますが、秋田(脳卒中が多いと思えますが)に次いで東北6県で2番目に多く、全国平均をかなり上回っており、糖尿病死亡者も全国平均を上回っている状況にございます。

では岩手県における糖尿病診療実施医療機関の状況ですが、赤字で示しますところを見ていただきたいのですが、沿岸地域において、特に糖尿病診療実施医療機関が少ないところが見られます。さらに糖尿病の網膜症に対する網膜光凝固療法を実施できる医療機関数を見ますと、特に沿岸地域を主に盛岡と比べますと圧倒的に少ない状況にございます。

以上をまとめますと、地域医療の現状としましては、専門医が不足してございまして沿岸部にはわずかで、網膜症治療施設が特に偏在、これに対して、網膜症療養指導士はまずまず確保されておりましたが、生活習慣病死亡者数、糖尿病死亡者数は全国平均を

上回っていて決してよい状況ではありません。そこで、ICTを活用した連携医療で克服しようということになりますが、先ほどから、PHR、EHR等言葉が出ておりますけれども、震災ということ抜きにして中央では欧米型疾病管理モデルを推進しようということになっており、震災後の岩手は果たしてこれをどれくらいやれるかというところですが、特に病院機能特化が非常に困難だろうと思っておりますけれども、災害に強い医療連携システムという点では医療情報の共有、診療の内容についてもエビデンスに基づいた標準化された診療の必要性が考えられると思います。実際、中央の資料を多くの先生方もスライドで出されておりますけれども、これは標準 SOA の重要性ということで、病院の診療情報、検診データ、個人が自宅で管理する健康データに関して標準フォーマットを用いた情報の提供ということの必要性がうたわれております。特に糖尿病関連では、この個人参加型疾病管理 PHR、電子版「糖尿病連携手帳」というのがありまして、現在の紙ベースの手帳にはないお薬手帳の情報を取り入れることが検討されております。こういったこともございますと、本研究で情報のクラウド化ということではいろんなデータをバックアップするということですが、それに加えて、個人で情報、データを持っていれば、さらに災害に強い情報の保持ができるのではないかと思います。

次に糖尿病のICT関連研究で有名なものとして1つ紹介します。カルナプロジェクトとして、九州大学と九州電力と福岡医師会のチームがやっている研究がございます、これですと、疾病管理普及事業として、コメディカル人材を掘り起し、ICTを活用して疾病管理、特に糖尿病の管理に取り組み、雇用の創出を目指すということをやっております。これを三陸でも同じようなことはできないかという発想は当然あるかと思っております。藤野先生のお話にもありました、地方でいろいろなICTを使った糖尿病克服プロジェクトがありますが、香川大学の取り組み、チーム香川の研究が存在いたします。そ

して、どこでもMY病院の発展イメージとして地域連携医療とシームレスな切れ目のない地域と、どこでもMY病院における個人で管理している医療情報を結合してよりよい医療の実現といった構想にあるということのようでございます。

では実際に連携医療ということによってどんなことが糖尿病関連で取り組まれているかということ、实例をみますと糖尿病におきましては、すでに千葉県立東金病院（わかしお医療ネットワーク）で実施されている、患者が自宅で血糖値を測定して自己測定器と携帯端末を連動させて病院のサーバーに送って、それから在宅にいながらにしてインスリン単位数の変更を病院から指示してもらうといったシステムが試験的に行われておりますし、電話診察による在宅医療の補完の観点では、在宅往診は月1回程度にして、それ以外をTV電話診察によって在宅医療の補完を行うと試みもなされているということがございます。こういったことを背景に本研究においては、TV会議システムを用いた糖尿病患者遠隔診療を県立宮古病院と岩手医科大学糖尿病代謝内科との間で行おうと。診療情報は電子カルテ上に共有し、上記2病院間をVPNシステムで結んで共有する。糖尿病専門医による対面診療、アウトカム等をスライドに投入して、最終的には、糖尿病遠隔診療支援に関するガイドラインを作成したいということがございます。実際に電子カルテといいますか情報の内容をどう考えるかということ、日本全国ほとんどの地域で糖尿病連携手帳というものに準拠したものを連携パスとして使っております。現行のものでは投薬内容ですとか、自己血糖測定といった情報が自動に入ってきませんので、電子データ化して情報として入れ込むというのがよいかと思っております。お薬手帳機能を備え、膨大な電子データから災害時の混乱した状況でとりあえず必要な情報が何かということ抽出するのが容易になるということを期待しております。入力情報がかなり増加しますが、これに対して療養指導士が、医療情報の共有部分に対して、アシストしてくれるようなシステムがあると医

師としても有難いと思いますし、糖尿病の合併症の診察をもれなく行うためには、定期的に毎月の時系列の検査だけでなく、合併症の最新状態がぱっとわかるものがあればよろしいかと思えます。指導の内容についても、ワープロ入力するだけでなく標準化テンプレートを用いればよりアウトカム評価が容易にできるのではと思います。

次の資料が当院も含めて、全国で使われている糖尿病連携手帳の内容です。管理指標、慢性合併症の記録、検査データ等が記録できるようになっておりまして、何せ紙ベースですので、患者の紹介に困っていない人だと、いちいちやっつけられないということではなかなか都内では連携が進んでいないとのことですし、こういったことを電子化することによって連携を容易にすることを期待しているわけですし、本研究において非専門医と、専門医との間での情報共有ですが、本研究において専門医的な診療を提供しようとするればそれはどういった部分になるかということを検討しながら情報を作っていくかなければならないと思います。

また、標準化された糖尿病診療ということですが、日本糖尿病学会が糖尿病治療ガイドというものを2年に1度くらい作っておりますが、それをさらに会議したものが日本糖尿病対策推進会議による「糖尿病治療エッセンス」—これはインターネットでダウンロードできますが—、こういった標準化した診療、標準化した連携ということによって、地域の診療レベルを上げるということを全国的に目指しているわけがございます。電子版糖尿病連携手帳をもう一度出しますが、これは検査データの内容等が主な情報の項目になっておりますが、お薬手帳機能が現在ほとんどありませんので、災害に強いシステムということでは、どの地域でどの薬、どのインスリンがどれだけ必要かといった物流管理に結びつくようなシステムがあるとありがたいのではと思っております。ですから、これまで画像の結果を出してらっしゃるいろいろな発表がありましたけれども、現行の岩手医科大学の電子カルテの「お気に入り」の

部分に糖尿病連携手帳のアイコンをつけていただいて、そこをクリックしたら即座に出てくる、中央検査部のデータ等が飛んでくれば画像のようなデータを使わずに大丈夫なのですが。そういったことで、治療効果、アウトカム評価に関しましては、電子カルテデータから連携手帳の内容に沿ったアウトカム評価をする。診療時間についても電子カルテより算出。コストについてはレセプトデータがどれくらい使わせていただくかわかりませんが、レセプトデータが使えるればそれを。患者満足度については、平成20年には厚労省の患者満足度調査—これもインターネットからダウンロードできて項目も全部オープンですので、これらを参考にしながらデータベースをつくる、これらを考えております。

まとめ

- ・糖尿病専門医が三陸沿岸部で特に不足しております、遠隔医療の必要性が高い
- ・比較的、数がそろっている糖尿病療養指導士を活用してはどうか
- ・TV会議システムによって面談診療を行う
- ・災害に強い医療情報の標準化、特に糖尿病連携手帳を使って特にお薬情報をなんとかしたい
- ・遠隔医療のアウトカム評価が容易になるような診療データベースの構築が必要

以上です。ご清聴有り難うございました。

—質疑応答—

澤井

これは、厚労省から交付を受けてパソコンで画像やデータを見ながらいろいろ教育できる形ですが、オーバーワークになるかもしれませんが、データのやりとりだけではなく、患者さんの顔を見ながらできればいいかと思えますが。

高橋

TV会議を使って対面によるリアルタイムで、ところによってはスカイプといっている地域もあるようですけれども、今回は専用回線だと思っておりますので、それを利用してもらい、患者さんの顔を見ながらできればと考えております。

澤井

それでは小山先生お願いいたします。

「スケーラブル映像符号化技術とモバイルによる広域医療連携の提案」岩手医科大学 小児科学講座

教授 小山 耕太郎

私の方からはモバイルを使うことで私たちの医療は新しい時代に入るといってお話をさせていただきます。一つは岩手県を超えて広域の医療連携ができる、もう一つはモバイルを専門医が持つことによって、自由度が大きく高まるというお話をさせていただきます。どうして新生児かといいますと、心臓病の新生児をみてみますと、それは小児医療あるいは岩手県を代表とする東北の小児医療にとって一つのチャレンジだということ。もう一つは、今日お話しいただいている遠隔医療のターゲットとして大きなチャレンジだということの二つの意味があるからです。次に私ども、テレビ会議システム岩手情報ハイウェイを使わせていただいておりますけれども、子供も大人も遠隔医療支援を行っておりますが、そこには大きな限界があるわけです。そのお話をさせていただきます。その次に本日お話するスケーラブル映像符号化技術とは何かということをご説明し、私たちが研究しておりますリアルタイムで遠隔医療・遠隔診断をするというシステムをご説明いたします。最後にこのシステムを用いて、岩手県を超えた医療が展開できるであろうというお話をしたいと思います。

この乳児死亡率をみていただきたいと思います。ご存じのとおり、私たちの小児・乳児の医療は世界最先端、世界最高水準にあります。平成 22 年のデータを見ていただきますと、出生した赤ちゃん 107 万 1304 人、亡くなった乳児一乳児とは 1 歳未満一、2450 人です。それを乳児死亡率として表す場合には、出生 1000 人あたりの数でいいますので、2.3 です。その中に 12 か月のうちの最初の 1 か月未満に亡くなったものを新生児死亡といいます。それは 1.1。さらに生まれてわずか 1 週間たたないうちに

亡くなったものを早期新生児といいます。それは 0.8 だと。どういうことかといいますと、赤ちゃん 2.3 の死亡率のうち、およそ半分は 1 か月のうちに亡くなる。そのうち 7 割が生まれて 1 週間に亡くなっているということがあって、この赤ちゃんを助けるというのが我々小児科の大きな使命であります。

2010 年に亡くなった乳児 2450 人の死因をみてみますと、その 4 割は先天奇形、変形及び染色体異常という分類です。その次には周産期に特異的な呼吸障害、いわゆる RDS としてご存じのような病気がはいます。その次には乳幼児突然死症候群—これはよく聞くわけですね—、しかしこれらよりもはるかに多い赤ちゃんが先天奇形、変形及び染色体異常で亡くなります。亡くなった 916 人の先天奇形、変形及び染色体異常の赤ちゃんの内訳は何かといいますと、呼吸器系、筋骨格系、神経系、消化器系などいろいろありますが、実はおよそ半数は心臓血管系です。つまり、最高水準の医療レベルに達しておりますが、赤ちゃんをまだ失っていてその主たる原因は心臓と血管の病気であるということです。

では、どのくらいの赤ちゃんが心臓と血管の病気をもって生まれるかということ、実は赤ちゃんの 1%、100 人のうち 1 人は心臓と血管の病気をもって生まれてくるわけです。これは医療関係者でもあまり知られていないことだと思います。外来に心臓病と言われて紹介されてきます。なぜうちの子に…と思うわけです。しかし、頻度としては最も一般的な先天性の病気であるわけです。全国で 107 万人、2010 年に生まれているわけですので、推定される心臓病の赤ちゃんは 1 万人です。それを 300 数十人の専門医で診ている状況。つまり、全国では 1 人の専門医が約 30 人の心臓病の赤ちゃんを診るという割合です。東北では、700 人と推定される心臓病の赤ちゃんに対して、登録されている専門医は今年 14 人ですので、東北についていうと 1 人の専門医が 50 人の心臓病の新生児を診るということです。東北の各県の専門医の数が書いてありますが、岩手県では私を含めて 2 名、やはり 1 人で 50 名の心臓病の赤

ちゃんを診ると。0 という県もありますけれども、ベテランであっても専門医の登録をしない場合もあると思います。専門医に対して、今度は第一線の病院は、どうなっているかという、岩手県が全国最下位に位置するのが15歳未満人口10万人当たりの小児科医師数です。全国平均が180人です。最多は徳島の298人です。岩手は117人です。ですから、少ない一般の小児科の先生を少ない専門の小児科医が支えて、チームとして医療をしなくてはならないというわけです。

一方の心臓病ですが、遠隔診断にとって赤ちゃんの心臓は大きなチャレンジです。何が違うかということ、まず小さいこと、もう一つは早く脈打つということです。正常の心臓と、赤ちゃんの心臓を拡大して、ズームをしてみています。モニター上では大きさは同じなわけですが、実際には成人の左心室は内径でいいますと4センチから5センチ。生まれたばかりの赤ちゃんは1.5センチから2センチ。壁厚も大人はだいたい1センチ。赤ちゃんは2ミリから3ミリ。心拍数はもちろん皆さん60くらいですが、赤ちゃんは120から140、2倍以上ということです。これを遠隔で診断するという事は動画としての診断ということになりますので、実は医療の中ではもっとも難しい、チャレンジの領域で、ここを突破すると、他のゆっくりした動画像の診断というのは実は比較的容易に見えてしまうということがあります。もちろん、赤坂先生のおっしゃるような精密な皮膚病を見ようとするとのは違うわけですが、しかしそれでも、心臓病を持っている赤ちゃんの場合は極めて複雑な構造を持っています。ここに4つ—2つの心房2つの心室—の部屋があります。なんと1番小さな心室が全身を支える左心室、こういうことはしばしばあるわけです。しかも心臓と血管はお互いに深く関連しあって発生し、その発生異常ですので、ここで見えている大きな血管は大動脈ではなく肺動脈で、細く見えているのが大動脈です。これを普段健康な子供を診ている小児科の先生に診断してくださいというには非常に難しい場

合があるわけです。非常に複雑なために専門医の私たちでさえ、3Dのエコーで解析して、立体構築を解析しなくてはいけない、こういう難しさが新生児の心臓病にはあります。先ほどお話したようにこの太い血管を大動脈と見誤ることは決してまればならないわけです。実は、この糸のような2ミリの血管が大動脈。これを遠隔でサポートするという事は地元の先生にとっても患者にとっても大きなインパクトがあるというわけです。

岩手県では岩手情報ハイウェイ広域イーサネットを使いまして、大きくいいますと、大人と子供用の遠隔支援ネットワークがあります。それは各基幹病院、それは100メガで繋がっています。大きな帯域をもっているネットワークです。子供の場合は16病院を繋いでいるわけですが、これには、実際には非常に難しい問題があるということです。

- お示したように岩手県内の基幹病院でなければ利用できません。
- 私たちは青森、秋田にも重要な関連病院を持っております。彼らをこのシステムではサポートしていない、電話で連絡をもらっているような現状だと思います。
- 私たち専門医が岩手医科大学にいないければこれで答えることができません。実際、私が帰宅していると、夜、松園から車を飛ばしてモニターをみてテレビ会議を始めるということが現実なわけです。あるいは東京、大阪の学会場でコールを受けてもこれに応えることができないわけです。
- 特に心臓病の診療では専門医のチームでようやく赤ちゃん一人助けるために何チームも合同で仕事をしているということです。小児循環器のチーム、心臓血管外科のチーム、麻酔科チーム、新生児専門のNICU、4つのグループが同時に動いているわけです。これが全部、医大にそろっていないと症例検討ができないということで、迅速な対応には向いていないところがあるわけです。
- それから今日はお話することはできませんが、TV会議ですので、従来のところを音声通信と画像通



信のみで行っていますが、実は違うものを指している可能性もあります。

・それからもっとも注意しなければならないのは維持費が非常に高価であるということです。今日、県庁の方もおいでいただいておりますけれども、県の予算レベルでいいますと、大人用と子供用の二つのシステムネットワークのために実は、数千万円毎年予算をいただいております。非常に財政的な難しさを抱えたシステムです。

さて、今日お話しするスケーラブルについてですが、お手元の資料に同じものがあります。つまり、伝送する画像情報を階層に分けるということです。ここでは2階層になったものを示しておりますけれども、基本階層と拡張階層にわけてしまうということです。基本階層はできるだけ正常に受信できるように、その上に拡張階層を載せているので、拡張階層にエラーが生じても基本階層のデータを利用して画像の乱れを防止できるということです。従来、皆さんご存知の H.264/AVC といっている今の規格で動いているデータの転送というのは、伝送エラーが生じればすべてなくなってしまいます。フレームデータを復元できず、画像が乱れてしまいます。あるいは、直前に到達した画像だけ続けて流れていますので、画像がかくついてしまいます。

次の資料は共同研究している Vidyo の方と総合情報センターと協力してやっている研究ですが、従来の方法では、一つの階層でデータが送られています。この階層に、全部そろそろきれいなわけですが、しかしその途中で、もしデータが欠落してしまうと、回復できない。今おすすめしようとするスケーラブル符号化という技術は、信頼性の高い階層の上に信頼性の低い階層を載せて2層構造にしているわけです。これでは、信頼性の低い階層のデータが失われても、信頼性の高い階層は必ずデータは伝送されますので、影響がわずかで済むということです。そこで、行っている研究は、スケーラブル映像符号化技術を用いて専門医がいつでも、どこでも、どのような機器、ネットワーク環境であって

も、新生児の心臓超音波動画像を読影できるシステムを構築する、これはリアルタイムで診断するということです。さらにそのシステムを私たち専門医が評価するということです。そのためには私たちがモバイルを持っていたり、ホテルでパソコンを繋いでみることができる環境だったり、それが受信側の状況ですけれども、それに向けて超音波の動画像、エンコーダ、エキストラクタ、シェーバー、デコーダを通して、専門医が持っているレコーダに送っていくわけです。さらに、今回行ったことは、①国際的な標準規格に従って検証しているということです。②日本小児循環器学会に所属している専門医15人—15という数字も標準化の中で求められている数字です—にお集まりいただきました。③ここでポイントは、画質が劣化しているかどうか、いわゆる客観的な評価ではなくて、専門医がその画像で診断できるかどうかを尋ねるわけです。④専門医による評価は連続的にスライドバーで動くようにしておきまして、bad と excellent の間に自由に点数を付けていくということ、⑤この場合 bad は診断できる可能性は全くないというレベル、excellent は普段診断している画像と同等であるという、そういうふうなグレードを付けるということです。どんな風にしたかといえますと、①入力解像度は 640×448 で統一しています。②フレームレートはここに出ています。③空間スケーラビリティを3階層置いたわけです。④圧縮の程度はいわゆるインターネットと広域ネットワーク環境で見ることができる状態として3段階に圧縮しています。0.5メガ、1メガ、2メガ。モバイルの場合は1メガでやっております。⑤それぞれ数百枚のフレームの枚数が伝送されるわけです。

それをやってみましたところ、縦軸は専門医が付けた点数です。診断が全くできない、から普段と遜色ないということで、この評価度を映像のみで正確に診断できる確率であると仮定しますと、広域ネットワークを介した場合—これはカラーですけれども—50%を超えるには、解像度でいうと1メガ

(640×448) で、圧縮でいうと 1 メガ以上が必要であることがわかりました。これは大学でやっているようなネットワーク環境なわけです。これがもし、学会場に行ってモバイルしかないということになりますと、実は点数はぐっと低くなってしまいます。その段階での評価はモノクロで 0.32、カラーで 0.37 となって、50%に満たない、専門医から見ると足りない、診断できないレベルなわけです。さらにこの広域ネットワークでの点数に比べてモバイルを使うと分散が非常に大きいということがわかります。おそらくこれは、不安定な帯域がネットワーク上の特徴だからです。あるときは伝送されてくる、あるときは止まってしまうということで、先生によってはうまく受信できた先生と次に受信しようとした先生でデータが来ないということが起きてしまいます。

もう一つ興味深く、またこの研究の中でもっともインパクトがあったデータだと思いますけれども、広域ネットワーク環境のカラーを見たときに、ビットレートと主観評価の関係を見てみました。ビットレートが 0.5、1.0、1.5、2.0。ここに評価の点数があります。ブルーは解像度の高い 640×448 です。赤は解像度の低い 320×224 です。圧縮をしてきますと、あるところで、解像度の低い方が見やすい、読みやすいと専門医が判断されます。ここが、おそらくモバイルを使って動画を診断するときのポイントだと思います。つまり、高い解像度を維持するのではなく、解像度を落として圧縮する方が専門医は見やすいと感じるということがわかります。それを実際に後ほどお見せしますが、実装して運用できると思っております。

今までお話してきました主観評価は、専門医の勝手な評価では決してありません。縦軸が今まで説明してきた評価です。横軸は客観画質の評価であって、主観評価と客観画質 PSNR との間には非常に高い相関があることがわかります。

今後、どんなふうはこの SVC スケーラビリティを備えたモバイルでの運用が期待されるかという

ますと、皆さんご存知のように家電量販店に行きますと、モバイルの帯域が増加している話を聞きます。それなら SVC ではなくて、従来の AVC による伝送でもいいのでしょうか。そうではない。LTE や 4G によって使用可能な帯域が増加しても、帯域が保証されていないインターネット、特に通信が不安定なモバイル通信環境では常に帯域は変動して、混雑によりエラーが発生することは今後も避けられないと思います。SVC はこのエラーへの耐性が強いというのが特徴です。AVC ではエラー回復のためにより多くの帯域を必要としますので、帯域保証でない限り現在と同じ問題が続くであろうというふうに思います。モバイルを皆さんが今日お持ちです。その中で SVC にはどんな役割があるのでしょうか。SVC は送信するデータの帯域を私たち受信側の帯域の変動に合わせて調整することが可能、様々なモバイル端末が混在する中で、フル HD から QVGA 等の画質の低いものまでいろいろな品質への対応が可能であるということです。これを従来の AVC でやるためには、複数のデータを作り出すトランスコーディングを MCU—多地点接続装置—、その中でしなければならないので、それ自体が遅延や品質の劣化に繋がります。それを防止するためには非常に処理能力の高い高価なハード、帯域の保証されたネットワークが必要になるわけで、SVC はむしろ今後より一層必要とされると思います。

これは Vidyo 株式会社と総合情報センターで実験をしていただきました。インターネットを介して、同じ画像を従来の AVC と、今お話ししている SVC を介して伝送してみたわけです。

次の資料は AVC の名誉のためにもっとも安定して伝送されたと思う条件で記録しています。この AVC のかくつきが生じざるをえない状態に対して、SVC が非常に安定した、エラーの少ない画像を伝送するということがわかります。特に SVC では遅延がおよそ半分くらいになるのが特徴です。それはなぜかという、先ほど話した MCU—多地点接続装置—に配信する必要がない。

最後に、維持費として数千万払っていただいていることをお話ししましたが、SVC を使うことで実際にはコストを大きく削減できると考えられる、—この資料は vidyo さんからいただいた資料ですので、今後、検証は必要になりますけれども—、ネットワークのインフラのコストでいいますと 1/10 くらいになる可能性があるということで大きな魅力であるというふうに思います。

今日お話ししてきましたスケーラブル映像符号化技術とモバイルを用いることで、最も難しい心臓病の新生児で遠隔医療が可能だということが証明されますと、それを用いて広域の医療連携が展開できるのではないかと思います。今のような動画に加えて、もちろんレントゲン写真等の PACS からのデータも必要です。それをインターネットを介して共有するというので、そこは VPN によってセキュリティを確保するということです。私たち専門医がモバイルで遠隔地に行っても広域医療連携を支えることが可能であると。私たちには、青森八戸市、ここは人口 23 万 5000 人—盛岡くらいの人口の医療圏—、そして秋田県鹿角市、県外ですが私たちの同僚が苦勞して働いている病院があるということで、これらを支える大きな手段になるのではないかと思います。次の資料は被災前の東北ですが、今の技術を考えますと、東北だけではなく県境というのは限界とはならないのではないかと思います。

最後になりますが、たくさんの方々、循環器学会の先生方をはじめ、今日ご講演いただきました藤野先生、NTT の研究所の方々、NTT 東日本・岩手の方々、先ほど来お話ししております vidyo 様の方々、超音波の画像を主に扱いますので、フィリップスメディカルシステムズ株式会社、日立アロカメディカル株式会社、そういった皆様のご協力をいただいております。

#### —質疑応答—

澤井

素晴らしい研究だと思っておりますが、モバイル

の画像の大きさにもよりますよね。あまりに小さいのはだめですよね。昔、テレパソロジーもモバイルできるということで、携帯で見たときに、この人の足を落としていいのかということとはとても診断ができなかったのですが、それが今できるようになる、そういうのはある程度一定の大きさがないとだめですよね。

#### 質疑

鎌田

主観評価と客観評価についてお聞きしたいのですが、客観評価の方法というのは、何か判読画像か何かですか。

小山

NTT の研究所で評価しています。

鎌田

僕も MM2 でエコーの評価したことがあったのですが、4 メガと 7 メガでしたか、だいたい 4 メガ以下だと意味がなくなるのですが、ほとんど主観的な方法でいいのではないかと。要するに診断する側ができるとすれば、それでいいじゃないだろうかという話になったのですが、客観的な評価に興味があったので、教えていただけて有り難うございました。

#### 総合討論

岩動

岩手県医師会の岩動でございます。最初に、基盤整備というお話がございまして、そこで共通する問題として基本情報の集積が必要だということと、情報共有が必要だということ。その情報をどのように引き出すか、どうやって共同利用するかということ。それから、共有ができればできるほど、相反してセキュリティの問題がありまして、おおざっぱに申しますとそういった問題がございました。

それから個別のお話でありますと、放射線科、病理、皮膚科、糖尿病、小児科、いろんな個別のお話がありました。共通する問題点はどのようにして情報を共有化して、データをどこにおくか、そういったいろいろな問題がございました。

私に関わってきた研究では、陸前高田の遠隔医療

について、2、3 ありましたが、県立病院ですと、なかなか設置にハードルが高くて、岩手県医師会ですと常任理事会で決定すれば簡単に決まるのではないかと思います、理事長が副会長としていらっしゃいますので、そこであつと間に決まりますのでやりやすかったところもございましたが。小川先生何かありますか。

その他、問題としていろいろな科目からお話がありました、その他に遠隔医療ができるような診療科目があれば、一鎌田先生でしたら、精神科領域などは画像を見てお話すれば遠隔でそれほど厳密な画像が必要としないし、というようなことでそういう点で何かお考えございますか。

鎌田（盛岡赤十字病院）

岩手医大の高橋先生の内科学雑誌で読んだのですが、認知症の診断はテレビ電話でできるのだということを押見しまして、そこをちょっとアイデアとして今後そういったこともあるのかなと思えました。

岩動

遠隔医療ですと診療報酬の問題にもなると思いますが、小川学長からもありましたが、岩手県が特区として認められれば岩手県内だけでも保険診療が認められれば遠隔医療も進むのではないかという考えのもとに押し進めたのですが、残念ながら認められなかったということがございます。また、すでに現状で利用できるネットワークを利用しない手はないと。ですから、岩手情報ハイウェイ、あるいは岩手情報ネットワーク、こういうものをみんな利用して、しかもそれがお互いに共通性のあるとか、先ほどもお話がありましたけれども、病理で作ったデータが放射線と同じデータが引き出せるか、あるいは、皮膚科で見たものを他の診療科で同じように使えるかというやはり共通的な基盤が必要ではないかと感じましたけれども、何かございますか。

田中（岩手医大）

会議全体で気づいたことですが、一つ技術的側面

から、社会的側面からと総論の部分と、各論的なお話が非常にミックスされた状態で今日の会議では提示されていると。最終的にはクラウドをインフラとして使うのか、ストレージとして使うのか、アプリケーションサーバー的に使うのかということを含めて、いろんな意味でインフラ整備の話がごっちゃになっているので、それをどういうふうにもまとめ上げていくのかという方向性を示さないと、要は個別のお話で終わってしまうのではないかというリスクがあると感じました。

岩動

今日は結論を出さなくてよいということですので、3 か月に1 度ほど会議でお集まりいただき、知恵を出していただきながら進めていくということでございまして、拠点病院のあり方、遠隔医療というのは在宅医療ですとか、そういったところにも広がっていかなくてはならないと思っております。そうなりますと、モバイル—携帯電話、iPad 等—を使って、いつでも、どこでも、誰でも、といった、そういった使いやすさの視点も必要かと思えます。

閉会の挨拶

小林

本日は第1 回班会議「遠隔医療を実施する拠点病院のあり方に関する研究」ということとございまして、多数の皆さんにお集まりいただきまして有り難うございました。何しろ、遠隔医療の実施ということにつきまして、今日は前半でご報告いただきましたシステム上の様々な問題、それから後半の方では各個別の遠隔診療・診断の問題点ということで非常にチャレンジャブルなご報告もありましたけれども、この辺のところの整理ということで最後に田中先生もおっしゃいましたが、岩手のネットワークづくりという今回の事業の中でも非常に議論を加えてきたところとございますけれども、この班研究が一つのプロダクト、今回の岩手の情報ネットワークに還元するという意味合いも強いものですから、どうぞ継続してご協力をいただきたいと思います。