

# AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

日本遠隔医療学会雑誌 (2014.05) 10巻1号—遠隔医療を推進する旭  
川医科大学の取り組み(特集):29~31.

国際間における遠隔医療

吉田 晃敏

# 国際間における遠隔医療

吉田 晃敏

旭川医科大学

---

## International Telemedicine

Akitoshi Yoshida

Asahikawa Medical University

**Abstract :** We have been providing international telemedicine services since 1996 by utilizing the know-how and equipment developed and practiced for telemedicine and telecare in Japan. We have so far connected to the United States, China, Singapore, and Thailand, and demonstrated that our 3D-HD real-time transmission system is effective in mitigating healthcare disparities among the countries. We are also implementing a project under the agreement with the Chinese Ministry of Health, in which the network centered in the Telemedicine Center of the China-Japan Friendship Hospital (Beijing) is gradually expanding and beginning to produce tangible results. We intend to continue building a larger network to share advanced medical technologies of various countries by not only connecting Japan and its partner countries but also by assisting the development of telemedicine and telecare within our partner countries.

**Keywords :** telemedicine, 3D-HD, Asia Broadband Project, live surgery, FTTH

### 要旨

我々は、国内で実践する遠隔医療のノウハウや設備を活かし、1996年から国際間の遠隔医療にも取り組んでいる。これまでに、アメリカ、中国、シンガポール、タイとの間で交信を行い、我々が開発した立体ハイビジョン(3D-HD)リアルタイム伝送システムが、国際間における医療格差の解消に有効であることを明らかにした。また、中国衛生部との協定に基づいて進めているプロジェクトでは、衛生部中日友好医院(北京市)の遠隔医療センターを中心とするネットワークが少しずつ拡大し始めており、成果が徐々に表れてきている。今後も、各国の先進医療技術を共有できるネットワーク構築を進めていく予定であるが、日本と相手国との交信だけでなく、相手国内における遠隔医療の発展にも注力していきたいと考えている。

### 1. はじめに

我々は、医師の偏在化に伴って生じる地域間の医療格差を解消するため、1994年からカラー動画のリアルタイム伝送による遠隔医療支援を実践しているが<sup>1)</sup>、そのノウハウや設備を活かし、1996年からは国際間の遠隔医療にも取り組んでいる。これまでに、アメリカ、中国、シンガポール、タイとの間で交信を行っており、国際間における医療格差の解消や治療技術の共有等に役立っている。また、都市部と農村部の医療格差問題を抱える中国政府からの要請に応え、2012年から北京市や上海市などの4地域の病院に対して遠隔医療の運用ノウハウや技術を提供している。

### 2. 方法

#### (1) ISDN を用いた国際間の遠隔医療

1996年からハーバード大学医学部スケペンス眼研究所

(アメリカ)と、1998年からは南京中医薬大学眼科(中国)との間を国際ISDN(サービス総合デジタル網)回線で接続し、眼科の検査顕微鏡や手術顕微鏡で撮影したカラー映像をリアルタイムに送受信できる遠隔医療システムを構築した。

#### (2) アジア・ブロードバンドネットワークを用いた3D-HD眼科遠隔医療

総務省が2003年3月に策定した「アジア・ブロードバンド計画」<sup>2)</sup>において、我々が開発した3D-HDリアルタイム伝送システムの技術と運用ノウハウがアジア諸国間における医療格差の解消に有効であるかどうかを検証するため、2006年から3年間、シンガポール及びタイを相手国とする眼科遠隔医療の実証実験を行った<sup>3)</sup>。その事前実験として、2006年にシンガポールで開催されたAsia Pacific Academy of Ophthalmology (APAO)において、シンガポールのNational Eye Centerで筆者が執刀する硝子体手術を、同センターから約3km離れた学会会場へ立体ハイビジョン(3D-HD)でライブ伝送するという世界初の試みを行った<sup>3)</sup>。40Mbpsの専用回線で施設間を接続し、3D-HDリアルタイム伝送システムを用いて送信した。次に、同年から旭川医科大学病院遠隔医療センターとシンガポールのNational Eye Center及びタイのChulalongkorn Universityを接続した<sup>4)</sup>。旭川医科大学病院遠隔医療センターから東京までを情報通信研究機構が運用するJGN2ネットワークで接続し、そこからシンガポール及びタイまでを2006年1月に開通したアジア・ブロードバンドネットワークで接続した。通信速度は40Mbpsで、各国は、日本から提供した技術を用いて3D-HDを送受信できる環境を構築した。

#### (3) 国際専用回線を用いた遠隔医療

中国政府は、都市と地方の医療格差を解決する手段とし

て、我々が実践する遠隔医療の導入を決定し、旭川医科大学に対して遠隔医療を国内で普及・展開するための協力を要請してきた。それに応じるため、2011年に中国衛生部との間で「中日遠隔医療プロジェクト無償援助協定」を締結<sup>5)</sup>、本学が有する遠隔医療の運用ノウハウや技術を中国政府へ提供することとした。

### 3. 結果

#### (1) ISDN を用いた国際間の遠隔医療

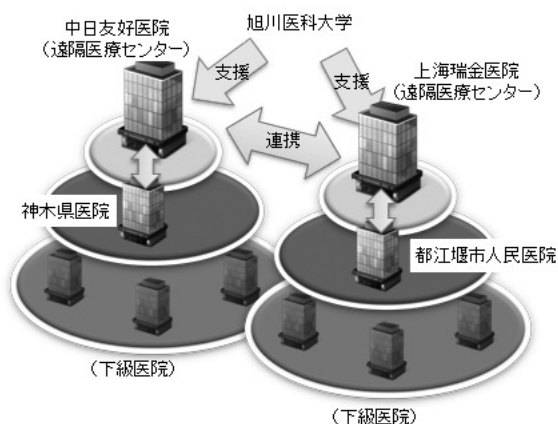
診断や治療法に関する議論、ライブサージャリーの伝送による手術術式の確認【図1】などを行うことができた<sup>1)6)</sup>。また、スケペンス眼研究所とは、網膜疾患カンファレンスの定期開催や、同研究所と本学が旭川市内の関連病院眼科を同時に支援する「三元遠隔医療」等も実施することができた。



【図1】米国ハーバード大学スケペンス眼研究所との遠隔医療  
旭川医科大学病院の手術場からスケペンス眼研究所へ硝子体手術をリアルタイムに伝送し、術式や症例について議論している様子

#### (2) アジア・ブロードバンドネットワークを用いた3D-HD 眼科遠隔医療

APAO で実施したシンガポール国内での3D-HDライブサージャリー伝送実験では、受信側の学会会場において、世界中から集まった約2千人の眼科医が大型スクリーンに投影された3D-HDを視聴した。視聴した感想を数名の



【図2】中国への遠隔医療支援体制

衛生部中日友好医院(北京市)、上海交通大学医学院附属瑞金医院(上海市)に対して遠隔医療センターの構築・運用に関するノウハウを提供。神木県医院(陝西省)、都江堰市人民医院(四川省)を含む4病院に対して遠隔医療システムの構築・活用に関する技術指導を実施。

視聴者にヒアリングしたところ、患部の様子を詳細に把握でき、教育への活用にも期待できるとのコメントを得た。

次に、アジア・ブロードバンドネットワークを用いた国際間の眼科遠隔医療では、2007年に、3カ国同時に3D-HDライブサージャリーを送受信しながら症例検討を行う「バーチャル眼科シンポジウム」を成功させた<sup>7)</sup>。また、3D-HDリアルタイム伝送システムの実用性と、3D-HDによる眼科遠隔医療の有用性を評価するため、各国が相互に伝送する網膜硝子体手術を、各国の専門医や研修医で構成する評価者29名にアンケートを実施した。8割以上の評価者が伝送品質に満足していることを確認した<sup>8)</sup>。これらの成果により、3D-HDによる遠隔医療がアジア諸国間における医療格差の解消に有効であることが証明された。

#### (3) 国際専用回線を用いた遠隔医療

図2で示すように、衛生部中日友好医院(北京市)と上海交通大学医学院附属瑞金医院(上海市)が、それぞれの関連病院である神木県医院(陝西省)、都江堰市人民医院(四川省)を支援できる遠隔医療ネットワークの構築を目指し、衛生部中日友好医院と上海交通大学医学院附属瑞金医院に対して遠隔医療センターの構築支援ならびに運用ノウハウの提供を、4病院全てに対して遠隔医療システムの構築方法や活用方法などの技術指導を行うことができた。また、遠隔医療の中でも特に高度な運用スキルが必要となる3D-HD遠隔医療システムについては、本学で実



【図3】旭川医科大学で実施した3D-HD遠隔医療システムの技術研修

中国の各病院から技術者が来学し、旭川医科大学の技術者から3D-HD遠隔医療システムの仕組みや性能、操作方法などに関して指導を受けている様子



【図4】5拠点同時にプロジェクト始動式を開催

中国4病院との間を国際回線で接続し、3D-HD手術映像を相互に伝送。その映像は、衛生部中日友好医院の会場に出席した中国衛生部の部長、副部長や、旭川医科大学病院遠隔医療センターの会場に来賓として出席した中国駐札幌領事館の総領事、北海道副知事、旭川市長らが3Dメガネをかけて視聴。

施した研修によって各病院の技術者を育成した【図3】。2012年には、本学遠隔医療センターと中国4カ所の病院を結ぶ国際間ネットワーク(10 Mbps)が完成し、5拠点間で同時にプロジェクト始動式を行った<sup>9)</sup>。始動式では、衛生部中日友好医院と上海交通大学医学院附属瑞金医院から本学遠隔医療センターへ、硝子体手術のライブ映像が3D-HDで送信され、来賓を含む出席者全員が3Dメガネをかけて立体視した【図4】。現在は、中国国内で実施される遠隔医療の様子を本学遠隔医療センターで視聴し、必要に応じて運用面での指導を行っている。また、上海交通大学医学院附属瑞金医院との間で、乳腺疾患に関するカンファレンスを実施しており、看護に関するカンファレンスも計画中である。

#### 4. 考察

本学が実践する国際間の遠隔医療は、国内での運用と同じく、動画像のリアルタイム伝送による診断支援・手術支援が中心となる。従って、実用的な画質で送受信できる高速な通信回線の利用が前提となり、3D-HDであれば8 Mbps程度の実行速度を確保する必要がある。総務省の調査によれば<sup>10)</sup>、2010年時点で固定ブロードバンド回線のインフラ普及率が日本よりも高い国は数多く存在するが、ここで言う固定ブロードバンドとは256 kbps以上の通信回線を指している。また、Fiber To The Home (FTTH)に関しては、大半の国が10%以下の普及率となっており、アメリカにおいても20%に満たない状況である。すなわち、日本のように高速で安価なFTTHが利用できる国は限られ、数Mbpsの通信速度を確保するために高額な専用回線を契約しなければならない。こうした現状を踏まえると、国際間においては、数百kbpsの通信回線を前提としたシステムの構築が現実的であると考え、本学が運用する遠隔医療システムは、HD映像を数百kbpsで伝送する能力は持っているものの、実用的な画質を得ることは難しい。ただし、従来方式よりも高い圧縮率が期待できるH.265<sup>11)</sup>であれば、低速回線でも実用品質が得られる可能性がある。今後の更なるネットワーク拡大に向けて、H.265が国際間の遠隔医療に有効となるかどうかを検証していきたい。

一方、国際遠隔医療の運用に関しては、いくつかの課題がある。相手国が英語圏である場合、コミュニケーションを行う上で言語が障壁となることは少ないが、それ以外の国と交信する場合は、通訳を挟んだコミュニケーションを余儀なくされ、通訳者が医療に関する知識を持つことが円滑なコミュニケーションを行う上で重要となる。そこで我々は、交信の前に必ず通訳者との事前打ち合わせを行い、支援対象となる症例や治療法についての予備知識を持ってもらうようにしている。

#### 5. まとめ

本稿では、旭川医科大学が1996年から取り組んでいる国際間の遠隔医療を紹介し、3D-HDによる遠隔医療がアジア諸国間における医療格差の解消に有効であることを述べた。中国衛生部との間で進める「中日遠隔医療プロジェクト無償援助協定」では、我々が設立を支援した衛生部中日友好医院の遠隔医療センターを中心に、ネットワークが少しずつ拡大し始めており、プロジェクトの成果が徐々に表れてきている。今後も、各国の先進医療技術を共有できるネットワーク構築を進めていく予定であるが、日本と相

手国との交信だけでなく、相手国内における遠隔医療の発展にも力を注いでいきたいと考えている。

#### 参考文献

- 1) 吉田晃敏, 廣川博之, 秋葉純, 他. ISDNを用いた眼科遠隔医療の現況—旭川医科大学眼科での取り組み—. 第1回遠隔医療研究会論文集 1997: 1-2.
- 2) 総務省. 国際政策の推進 (1) アジア・ブロードバンド計画の推進. 2003. (2014年3月20日引用). URL: <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h16/pdf/G3090000.pdf>
- 3) 旭川医科大学眼科学教室ホームページ. 遠隔医療の変遷 2000年～2006年. (2014年3月20日引用). URL: [http://www.asahikawa-med.ac.jp/dept/mc/ophtha/news/telemed\\_2000.html](http://www.asahikawa-med.ac.jp/dept/mc/ophtha/news/telemed_2000.html)
- 4) 吉田晃敏, 笹沼宏, 鈴木康之, 他. アジア・ブロードバンドネットワークを活用した眼科遠隔医療. 日本遠隔医療学会雑誌 2006; 2(2): 160-161.
- 5) 国立大学法人旭川医科大学ホームページ ニュース／トピックス. 「遠隔医療援助プロジェクト」について. 2011. (2014年3月28日引用). URL: [http://www.asahikawa-med.ac.jp/index.php?f=show\\_topic&topic\\_cd=537](http://www.asahikawa-med.ac.jp/index.php?f=show_topic&topic_cd=537)
- 6) 吉田晃敏, 廣川博之, 秋葉純, 他. 地域と医療—旭川医科大学眼科が実践している遠隔医療—. 臨床環境医学誌 1999; 8(1): 7-12.
- 7) 吉田晃敏, 笹沼宏, 鈴木康之, 他. アジア・ブロードバンドネットワークを用いた眼科遠隔医療実験—3カ国同時開催3D-HDバーチャル眼科シンポジウムの実施—. 日本遠隔医療学会雑誌 2007; 3(2): 195-196.
- 8) 吉田晃敏, 笹沼宏, 高橋淳一, 他. アジア・ブロードバンドネットワークを用いた眼科遠隔医療—3D-HD手術映像の国際間共有システムの開発と評価—. 日本遠隔医療学会雑誌 2008; 4(2): 267-268.
- 9) 国立大学法人旭川医科大学ホームページ ニュース／トピックス. 中日遠隔医療5拠点間の始動式を開催しました. 2012. (2014年3月28日引用). URL: [http://www.asahikawa-med.ac.jp/index.php?f=show\\_topic&topic\\_cd=690](http://www.asahikawa-med.ac.jp/index.php?f=show_topic&topic_cd=690)
- 10) 総務省 情報通信国際戦略局情報通信経済室. 情報通信産業・サービスの動向・国際比較に関する調査研究. 2012. (2014年3月28日引用). URL: [http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h24\\_05\\_houkoku.pdf](http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h24_05_houkoku.pdf)
- 11) ITU-T. Recommendation H.265. High efficiency video coding. 2013.