

201424049A

厚生労働科学研究費補助金

地域医療基盤開発推進研究事業

(課題番号：H 26-医療-指定-036)

持続可能な広域医療情報連携ネットワークシステムの構築  
に関する研究

平成 26 年度 **総**括研究報告書

研究代表者 小川 彰

平成 27 年 (2015 年) 3 月

## 目 次

### I. 総括研究報告

持続可能な広域医療情報連携ネットワークシステムの構築に関する研究  
研究代表者 小川 彰

### II. 分担研究報告

1. 「広域医療圏でのネットワークを ICT で支援するシステムの構築に関する検討」
2. 「費用対効果が高く、低廉な遠隔医療システムの導入に関する検討」
3. 「遠隔医療システムが[地域包括ケアシステム]と一体的に運用されるための課題の検討

### III. 第 1 回班会議

特別講演

1. 「データから見た地域経営戦略 ～医療を中心に～」  
有限責任監査法人トーマツ パブリックセクター部  
ヘルスポリシー&ストラテジー マネージャー 鈴木 紀秀
2. 「2025 年へのロードマップ ～医療介護総合確保法と地域医療ビジョン～」  
国際医療福祉大学大学院 教授  
参議院厚生労働委員会調査室客員調査員 武藤 正樹

### IV. 第 2 回班会議

特別講演

1. 「気仙医療連携システムの構築に向けた取り組みと課題」  
岩手県立大船渡病院院長 伊藤 達朗
2. 「人口減少社会に向かう日本の医療福祉の現状と将来予測  
ー特に岩手県に焦点を当ててー」  
国際医療福祉大学大学院 教授 高橋 泰

### V. 第 3 回班会議

講習会 ～持続可能なネットワークシステムとは～

講習

1. 「地域包括ケアシステムを支えるネットワーク事例からのご紹介」  
株式会社 NTT データ 公共事業本部 田中 智康
2. 「中規模～大学病院の病診連携システムのご紹介」  
株式会社 アストロステージ 代表取締役 平本 淳一

3. 「仮想化技術の解説」  
ユニアデックス株式会社 東北営業所 鈴木 斉
4. 「サーバ分散型外部データの技術と PACS について」  
テクマトリックス株式会社 医療システム事業本部長 依田 佳久
5. 「フィルムレスからペーパーレスへと進化を遂げた PACS を超える次世代製品の運用」  
株式会社インフィニットテクノロジー アプリケーション担当 伊藤 孝

## VI. 第4回班会議

### 指定講演

1. 「みやこサーモンケアネットについて ～学んだことと、反省と、これから」  
岩手県立宮古病院 診療情報管理室長 細谷地 昭
2. 「OKはまゆりねつとの現状と課題」  
岩手県立釜石病院 院長 川上 幹夫
3. 「在宅医療連携システム【ゆい】について ～14年間のあゆみ～」  
もりおか往診クリニック 代表 木村 幸博

### 特別講演

1. 「ICT を活用した見守りネットワーク形成 –地域包括ケアに資するために」  
岩手県立大学 社会福祉学部 社会福祉学科 教授 小川 晃子

## VII. 第5回班会議 講習会 ～遠隔医療の実務を考える～

特別講師 日本遠隔医療学会 理事 長谷川 高志

### 講習

1. 「遠隔医療の基礎：遠隔医療の基礎、制度、これまでの経緯、政策」
2. 「遠隔診療の概観：テレビ電話による在宅医療、病病連携での診療行為の形態」
3. 「モニタリングの概観：慢性疾患の在宅患者モニタリング、  
循環器、糖尿病、呼吸器などの形態と現状」

## VIII. 成果報告会

### 研究報告会

1. 「皮膚科遠隔診療、実現に向けて必要な環境と機能を検証する」  
岩手医科大学 皮膚科学講座 研究員 小野寺 好広

2. 「大学病院を中心とする地域医療情報連携の課題」

岩手医科大学 小児科学講座 教授 小山 耕太郎

基調講演

1. 「地域医療の充実に必要なネットワーク構築の鍵」

自治医科大学 地域医療学センター センター長 梶井 英治

IX. 研究成果の刊行に関する一覧表

X. 研究成果の刊行物・別刷

## I. 総括研究報告

持続可能な広域医療情報連携ネットワークシステムの構築  
に関する研究

研究代表者 小川 彰

## I. 総括研究報告

### 1. 持続可能な広域医療情報連携ネットワークシステムの構築に関する研究

岩動 孝、佐藤元昭、鎌田弘之、小笠原敏浩、石垣 泰、赤坂俊英、江原 茂、小笠原邦昭、菅井 有、菊池昭彦、福島明宗、中居賢司、森野禎浩、田中良一、小山耕太郎、小川 彰

#### 研究要旨

広大な医療圏を対象に高度先進医療を行う特定機能病院が、将来にわたって持続可能な連携と人口動向に応じた機能分化を実現するため、1) 広域医療圏でのネットワークを ICT で支援するシステムの構築、2) 費用対効果が高く、低廉な遠隔医療システムの導入、3) 遠隔医療システムが「地域包括ケアシステム」と一体的に運用されるための課題について検討した。

1) 特定のベンダーに依存しない、診療情報データベースによる「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」を構築し、大学附属病院の患者の SS-MIX 標準化ストレージと部門システム情報を保存するとともに、異なる電力会社管内の遠隔地にバックアップを置いた。さらにこのリポジトリをセキュアな通信網の中で被災地の中核病院と接続し、病院間の診療情報を時系列形式で共有する患者紹介システムを構築し、広域医療情報連携ネットワークに求められる標準規格や共有する医療情報の範囲、運営方法について検討した。その結果、リポジトリが切れ目のない連携につながることで、多診療科間、多職種間の連携には、SS-MIX 標準化ストレージに加え、各種文書等の情報の共有が重要であることが示された。

2) HD 対応のテレビ会議システムと電子カルテを一体化した遠隔医療システムの導入により、広域医療圏における症例相談・診療連携が、胎児・新生児から高齢者まで広い患者層で効果的に行われることが明らかとなった。本システムは比較的低廉に導入、維持することが可能であり、この遠隔症例相談を診療報酬につなげるための検討が必要である。また、本システムは地域における医師のキャリア形成にも有効であると考えられた。

皮膚疾患の遠隔診療の精度向上には撮影機器と撮影方法の改善が必要なことが示された。患者と医師の負担を軽減するとともに遠隔診療の安定的な運用を支援するための低廉なシステムを構築した。

3) 「地域包括ケアシステム」を推進するには、地域毎の医療・介護需要の推計と医療・介護のサービス供給量の分析に基づいた体制の構築が重要であることが示された。遠隔医療システムと「地域包括ケアシステム」を連携させる上では、コンサルテーションや紹介状といった、本来共有や連携を前提にしている各種文書情報の共有が最も効果的と考えられた。

#### 1. 研究目的

本研究の目的は、広大な医療圏を対象に

高度先進医療を行う特定機能病院が、将来にわたって持続可能な広域医療圏における

連携と人口動向に応じた機能分化を実現するため、1) 二次医療圏を超える広域医療情報連携ネットワークシステムの構築と2) 費用対効果が高く、低廉な遠隔医療システムの導入、3) 遠隔医療システムが「地域包括ケアシステム」と一体的に運用されるための課題について検討することである。

## 2. 研究方法

1) では、「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」を構築し、患者情報相互参照、患者基本情報の問い合わせ、施設間ドキュメント情報共有等、地域医療情報連携のためのフレームワークの活用を通して、広域医療情報連携ネットワークに求められる標準規格や共有する医療情報の範囲、運営方法について検討した。また、システムのクラウド化を中心に、医療機関毎のシステム維持の負担を最小にしたシンプルで低廉なシステム構成とバックアップ機能並びに費用対効果を検討した。

2) では、2-1) HD対応のテレビ会議システムと電子カルテを一体化した遠隔医療システムの導入に関する課題を検討した。また、2-2) 皮膚疾患のリアルタイム遠隔診療について、より低廉なシステムによる運用の可能性について検討した。

3) では、介護・在宅医療分野における情報ネットワークの標準化の動きに合わせて、「地域包括ケアシステム」との連携に必要な情報と複数の広域医療情報連携ネットワークシステムの連携に伴う課題を検討した。全国のネットワーク構築事例のなかから、とくに栃木県小山市市民会議、青森県西北五地域保健医療圏、長野県飯田市南信定住自立圏等における取組を共有した。さらに岩手県の二次医療圏における代表的な介護・在宅医療ネットワ

ークである「みやこサーモンケアネット」、「OKはまゆりネット」、「ゆい」、「未来かなえ協議会」や岩手県立大学が行う「おげんき発信」等の実践を共有し、多職種間での連携に必要な情報の標準化を検討した。

### 倫理面への配慮

1) 患者情報を扱うテレビ会議システムとモバイルネットワークの利用に関する実証実験では患者情報や画像は匿名化し、個人を特定できないようにした。医療情報へのアクセスはVPNとIPSecのシステムを介して行われ、登録した携帯情報端末を識別するとともにパスワード管理によって携帯情報端末の所有者以外はデータを閲覧できないようにして行った。医療情報連携リポジトリの実運用に際しては、患者本人に対して、研究の目的・方法等の趣旨、及び個人情報公表されることがないことを明記した文書を提示し、口頭で説明した上でインフォームドコンセントを得た。医療情報へのアクセスはVPNシステムを介して行われ、登録した情報端末を識別するとともに、研究者の管理はパスワードによって行われた。

2-1) テレビ会議システムによる診療情報の提供については、参加医療機関における院内掲示、「患者様への医療の提供のため、外部の意見・助言を求めることがある」により、患者の同意を得て行った。2-2) 皮膚科遠隔診療については、倫理委員会に申請して許可を得た後、患者本人に対して、研究の目的・方法等の趣旨、及び個人情報公表されることがないことを明記した文書を提示し、口頭で説明した上でインフォームドコンセントを得た。

3) 患者の個人情報を含むテレビ会議や画

像データを扱うことから、患者情報の漏えいとプライバシー侵害に対して最大限の注意を払った。

### 3. 研究結果

#### 1-1) 「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」の構築

「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」を完全免震構造と非常用発電設備を有する大学施設内に設置し、大学附属病院の患者のSS-MIX標準化ストレージと部門システム情報を保存するとともに、データ保全のため、非可逆的圧縮を施して、異なる電力会社管内の遠隔地に開設したバックアップセンターにも保存した。これは特定の電子カルテベンダーに依存しない、診療情報データベースによる連携リポジトリである。

平成26年12月末時点での蓄積患者数は180,836人で、容量にして70TBであり、容量の99%は画像情報に関連するものであった。

#### 1-2) 医療情報連携リポジトリを用いた患者紹介システム

さらにこの「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」を用いて、この医療情報連携リポジトリをセキュアな通信網の中で被災地の中核病院である岩手県立大船渡病院と接続し、病院間の診療情報を時系列形式で共有するシステムを構築した。運用は、岩手医科大学から大船渡病院への紹介の場合、①岩手医科大学の医師が同意書により患者から同意を取得する。②岩手医科大学の医師が診療情報送信依頼書に記入し、地域医療連携センターに提出する。この際、同意書、依頼書は電子カルテから印刷可能である。③岩手医科大学の地域医療連携センターで診療情報をオンライン送信する。④県立大船渡病院の地域医療連携

室で患者登録（名寄せ）を実施する。⑤県立大船渡病院の医師がリポジトリを参照して診療情報を閲覧するものである。大船渡病院から岩手医科大学への紹介も同様の手順で行うようにした。診療情報をそのまま即時に引き継ぐことから、手紙などによる従来の方式と比較して、正確で詳細な診療履歴を予め確認することが可能である。さらに施設間の診療情報を時系列で一覧できることから、切れ目のない連携につながる事が示された。また、クリニカルパスとしての利用も可能であることが示された。

#### 1-3) 医療情報連携リポジトリで共有する医療情報の範囲

このリポジトリで閲覧可能なデータと標準化様式は、患者基本情報（SS-MIX）、投薬・注射（SS-MIX）、レポート（PDF、一部JPEG）、画像（DICOM）、検査（SS-MIX）である。一方、格納されていないデータは、主訴、現症・身体所見、治療方針（SOAP）、看護記録、サマリ、チーム医療、スキャン文書、パス、歯科処置、細菌検査、輸血検査、食事、脳波、筋電図、処置、手術、リハビリ、血液浄化、予約、指示簿、栄養指導、服薬指導、DPC、問診、経過表、自科検査、コンサルテーションオーダー等である。

このデータ種別毎の閲覧の可否について大学病院の診療科毎にヒアリングをしたところ、主に画像に代表される標準化された情報を用いて連携を行っている診療科は、医療情報連携リポジトリに概ね満足していた。一方で、標準化が進んでいない各種文書情報こそが多診療科間、多職種間の連携に必要であるとして、リポジトリの現状に大きな不満を抱える診療科がみられた。

#### 1-4) 保守費その他



この医療情報連携ポジトリの保守費は、年額約 1000 万円（税込）であった。

2-1) HD 対応のテレビ会議システムと電子カルテを一体化した遠隔医療システムの導入

セキュアな通信網の中で HD 対応テレビ会議システムを電子カルテ端末のディスプレイとして利用し、東日本大震災被災地にある 5 つの中核病院の担当医と大学病院の専門医が、ディスプレイに表示される電子カルテ上の診療情報を共有しながら症例を検討できるシステムを構築した。このシステムでは、Scalable Video Coding 等の技術を用いることで、院外の帯域が不安定なモバイル通信網からもテレビ会議に参加することができる。

平成 26 年は 282 件、延べ 110 時間、1 回平均約 23 分のテレビ会議が行われた。循環器科、脳外科、小児科、放射線科等、画像診断が重要な診療科での D to D が中心であるが、児童精神科や遺伝相談等の D to D to P、さらに講習会とモバイル端末を組み合わせた遠隔教育としても利用された。

症例相談では、特に緊急的に手術や処置が必要な患者では、小児、成人を問わず、画像情報をもとに、搬送元医療機関への処置や搬送時の注意点を指示でき、搬送先医療機関では受け入れ態勢や手術の準備を行うことができた。一方、緊急でない症例相談では、胎児・小児から成人まで、紹介元医療機関の静止画像、動画等の診療情報から、追加が必要な検査や治療方針、紹介時期を検討することができた。さらには搬送された患者や後送された患者の経過を双方で共有することも可能であった。被災地の病院へ診療応援に向く麻酔科医からは、手術患者の問題点を事前に把握することが可能になり、安全な麻酔につな

がると評価された。

また、被災地での児童精神科ニーズが高まるなかで、児童精神科医不足が大きな課題となっているが、本システムを利用することで、現地の小児科医による緊急対応、やや専門的な処方などが可能になり、紹介受診待ちの期間が短縮され、児童精神科医の不足を補完する効果が得られた。

遺伝カウンセリングに本システムを利用することで、住民は地元の医療機関に出向くだけで、大学病院とほぼ同等のカウンセリングを受けることが可能になった。カウンセラーからは遠隔遺伝カウンセリングが医療行為として認知されるようにと期待が寄せられた。また、本システムを被災地医療機関間での患者紹介にも利用したいとの声が寄せられた。

さらにこの HD 対応のテレビ会議システムを、大学病院と複数の関連医療機関との間における、定例の遠隔症例検討会や臨床病理検討会並びに遠隔教育セミナーや遠隔での学会予行等として利用する例が増え、関連医療機関の研修医も多く参加するようになった。現在、本システムの固定端末は被災地域の医療機関に限定されているが、被災地以外からも利用の要望が多く寄せられている。また、産休中や育休中の医師から、モバイル端末による学習支援として利用したいとの声も広がっており、医師の遠隔学習支援としての役割に期待が高まっている。

本システムの保守費は固定端末 1 台当たり年間約 150,000 円、回線費用は大学病院側が月額 39,600 円、紹介元医療機関側が 7,000 円であり、費用負担からも十分持続可能なシステムと考えられた。

2-2) 皮膚疾患のリアルタイム遠隔診療

岩手県医師会陸前高田診療所と岩手医科大

学をテレビ会議システムで結び、高機能カメラや各種顕微鏡、照明技術等と組み合わせ、リアルタイムで皮膚疾患を遠隔診療するシステムの検証実験を115例に行い、110例(95%)で診断が一致したが、17例(15%)では診断が困難であった。診断確定に苦慮するのは、頭皮の毛髪間や指間など、皮疹に焦点が合わせにくい部位や凹凸が著しい顔面、角質層の厚い足底等の部位であった。また、蕁麻疹など淡い紅斑や常色の軽い扁平な盛り上がり画像では認識し難く、アナフィラキシー紫斑病などの点状出血斑、悪性黒色腫の初期病変や軽症の太田母斑の淡い黒色斑、青色斑は映像では不明瞭であることが判明した。色素斑の判別や焦点を合わせるための撮影機器、照明、撮影方法の改善が必要と考えられた。

対面診療と比較した皮膚疾患リアルタイム遠隔診療の患者満足度は visual analogue scale で平均9.42と、高い満足度が得られた。

しかし、遠隔診療直前になって通信ができなくなる、遠隔診療中急に接続が切れる等の障害が起き、障害発生の原因の特定と対処に時間を要し、遠隔診療そのものが困難になることが何度か経験された。そこで、ネットワークと機器の状態を監視し、患者の待ち時間、診察時間を短縮するとともに医師の負担を軽減するために、呼制御、多地点接続、録画等を可視化する、低廉な監視システムを構築した。また、遠隔診療の録画データと受診者を紐付けて管理する、診療ビデオデータ管理アプリケーションを開発した。

3) 全国のネットワーク構築事例の検討からは、とくにその地域における医療の現状分析の必要性が指摘され、自治医科大学が行う地域医療データバンク事業が紹介された。この事業では、①患者受療数や患者移動距離、患

者治療分析等による患者需要の現状と将来推計、②施設別、診療科別、市町村丁字別の医師1人当たりの医療サービス供給量および③医療機関の経営状況等の情報を集約することがもっとも重要とされる。そして地域医療資源の有効活用を分析し、そのデータに基づいて医師配置計画を含む医療圏域・提供体制が再構築されることが重要である。

岩手県について医療と介護の需要と医療資源をみると、医療需要は2010年から2040年までに10%減少すると予想されることが示された。二次医療圏毎の医療需要をみると、盛岡医療圏こそ8%増加するが、他のすべての医療圏で減少が予想される。盛岡では老年人口、特に後期高齢者の医療需要と総介護需要が伸びるが、大半の医療圏では介護需要も減少する。一方、岩手県の医療資源をみると、盛岡に人口の36%が集中しているのに対し、病院勤務医の57%、看護師の60%、全身麻酔の62%と、人口以上に医療資源が盛岡に集中している。盛岡以外の医療圏の病院勤務医数の偏差値は45を切り、看護師数も多くの医療圏で50を切っている状態であることが示された。

二次医療圏における介護・在宅医療ネットワークの事例紹介では、とくに相互運用性や持続可能性、最低限の情報項目が標準的な形式で共有されるための標準モデルの確立・普及の重要性が指摘された。また、医療の安全性の向上と健康維持・増進のためには、医療・健康記録の個人による利活用の重要であるとされた。これらの観点からは、コンサルテーションや紹介状といった、本来共有や連携を前提にした各種文書情報の共有が最も効果的であるとされた。

### 3. 考察

1) 二次医療圏における医療情報連携ネットワークは、地域の医薬連携、医療・介護連携、在宅医療・介護連携等に有用であることが実証されてきた。一方、二次医療圏を越えて切れ目のない医療を提供するためには、より広域の医療圏と多数の医療機関における情報の共有を実現する必要がある。さらに東日本大震災において、医療クラウド「岩手県周産期医療情報ネットワーク」による妊婦情報の共有が母子の健康を守った事実は、災害対策としての広域医療情報連携ネットワークの意義を再認識させた。しかし、異なる地域連携ネットワーク同士を繋ぐための標準規格は未だ確立していない。また従来の医療情報連携ネットワークでは SS-MIX 標準化ストレージ以外にしばしば大容量の部門システム情報を連携させてきたが、これはシステムにとって過大な負荷となる欠点を有している。

医療情報連携リポジトリに関する本研究結果から、今後、多診療科間、多職種間の連携を進めるには、SS-MIX 標準化ストレージに加え、各種文書等の情報の共有が課題であることが浮き彫りにされた。コンサルテーションや紹介状は、本来、共有や連携を前提にした情報であり、例えば SOAP に比し、所有権に関するハードルが低く、容易に公開することができると考えられた。また、今回の結果は、すべての医療情報連携に大容量の部門システム情報が必要とは限らないことを示すものである。

さらに今後は災害時を想定した遠隔地における医療情報の保全も含め、医療情報連携リポジトリを維持運営するための自治体や医療機関の負担割合の検討が大きな課題である。

2) 遠隔医療は 2011 年 3 月の厚生労働省通

知により適応対象の制限や地域制限がなくなったものの、診療報酬が認められているのはテレラジオロジーやテレパソロジー、ホルター心電図検査、遠隔眼科検査並びに重度喘息と心臓ペースメーカに限られており、各種遠隔医療を推進するには、それぞれの必要性和有効性について一層の検証が必要とされている。

今回の研究で、HD 対応のテレビ会議システムと電子カルテを一体化した遠隔医療システムの導入により、大学病院医師と地元の医師間における緊急・非緊急の症例相談、診療連携が、胎児・新生児から高齢者に及ぶ広い患者層で、効果的に行われることが明らかとなった。また医療機関毎の費用負担は大きくなく、このシステムを将来的に維持することは十分可能であると考えられた。本システムを被災地におけるこころのケアや遺伝カウンセリングに利用することも進んでおり、テレビ会議システムと電子カルテの一体化による遠隔症例相談を診療報酬につなげるための検討が必要と考えられた。また、本システムを研修医や産休中、育休中の医師のための遠隔教育として利用できることは、地域における医師のキャリア形成のための新たな資源として注目に値する。

皮膚科遠隔診療における診断能の向上には、撮影機器、照明、撮影方法の改善が必要なが示された。また、患者と医師の負担を軽減し、遠隔診療を管理し、安定的に運用するための支援システムは、今後、ガイドライン等の整備によって皮膚科遠隔診療を医療制度のなかに組み入れていく上で重要である。

3) 人口動向の変化は医療と介護の需要を大きく変えることから、二次医療圏毎に医療・介護需要の推計と医療・介護のサービス

供給量の分析に基づいた体制の構築が重要である。地域毎に医療需要と医療資源が大きく異なる状況では、広域医療圏における各医療機関の役割分担と連携が一層求められ、遠隔医療の果たす役割は大きいと考えられる。多施設間、多診療科間、多職種間にわたる医療と介護の切れ目のない連携には、コンサルテーションや紹介状といった、本来共有や連携を前提にしている各種文書情報の共有が最も効果的と考えられた。

#### 4. 結論

1) 二次医療圏を超える広域医療情報連携ネットワークシステムを構築するための課題について検討し、ベンダーに依存しない、診療情報データベースによる連携が有効であること、多診療科間、多職種間の連携には、SS-MIX 標準化ストレージに加え、各種文書等の情報の共有が重要であることを示した。

2) HD 対応のテレビ会議システムと電子カルテを一体化した遠隔医療システムの導入により、広域医療圏における診療連携が、胎児・新生児から高齢者に及ぶ広い患者層で、効果的に行われることが明らかとなった。本システムは比較的低廉に導入、維持することが可能であり、この遠隔症例相談を医療行為として認めるための検討が早急に必要である。また、本システムは地域における医師のキャリア形成にも有効であると考えられた。

皮膚疾患の遠隔診療のさらなる精度向上には撮影機器と撮影方法の改善が必要なことが示された。また患者と医師の負担を軽減するとともに遠隔診療の安定的な運用を支援するためのシステムを構築した。

3) 「地域包括ケアシステム」を推進するには、地域毎の医療・介護需要の推計と医療・

介護のサービス供給量の分析に基づいた体制の構築が重要である。遠隔医療システムと「地域包括ケアシステム」を連携させる上では、コンサルテーションや紹介状といった、本来共有や連携を前提にしている各種文書情報の共有が最も効果的と考えられた。

#### 6. 研究発表

##### 1) 論文発表

1. 小山耕太郎:心臓病の子どもから広がる医療情報連携ネットワーク. 心臓 46(7) :823-824, 2014.
2. 小山耕太郎:新生児心臓病の超音波動画像遠隔診断から学ぶ医療情報連携ネットワーク. PEDI plus 10:4-6, 2014.
3. Sawai Y, Uzuki M, Miura Y, Kamataki A, Matsumura T, Saito K, Kurose A, Osamura Y, Yoshimi N, Kanno H, Moriya T, Ishida Y, Satoh Y, Nakao M, Ogawa E, Matsuo S, Kasai H, Kumagai K, Motoda T, Hopson N. World's first telepathology experiments employing WINDS ultra-high-speed internet satellite, nicknamed "KIZUNA". J Pathol Infrom 2013:4:24
4. 小川 彰. いわて新医療モデルと遠隔医療. 日本遠隔医療学会雑誌 2013 : 9 : 2-3.
5. 江原 茂. 遠隔画像診断を発展させた岩手県広域ネットワークによる画像情報連携にむけて. 日本遠隔医療学会雑誌 2013 : 9 : 8-9.
6. 江原茂. 遠隔画像診断ガイドラインの目指す画像診断のありかた. 臨床放射線 2012:57:1141-1144
7. 菅井 有, 澤井高志. 岩手県における遠隔病理診断の現状と今後の展望. 日本遠隔医

- 療学会雑誌 2013 : 9 : 10-11.
8. 小山耕太郎. モバイルネットワーク環境における新生児心臓病の超音波動画像遠隔診断. 日本遠隔医療学会雑誌 2013 : 9 : 12-14.
  9. Park S, Parwani A, Aller RD, Banach L, Becich MJ, Borkenfeld S, Carter AB, Friedman BA, Rojo MC, Georgiou A, Kayser G, Kayser K, Legg M, Naugler C, Sawai T, Weiner H, Winsten D, Pantanowitz L. The History of Pathology Informatics: A Global Perspective. Journal of Pathology Informatics 2013
  10. Nakayama I, Matsumura T, Kamataki A, Uzuki M, Saito K, Hobbs J, Akasaka T, Sawai T. Development of a teledermatopathology consultation system using virtual slides. Diagnostic Pathology. 2012; 7: 177-84.
  11. 中山育徳、松村翼、赤坂俊英、澤井高志. 皮膚科領域における virtual slide を利用した遠隔病理診断用コンサルテーションシステムの開発. 岩手医誌 2012; 64: 173-182.
  12. 東福寺幾夫, 澤井高志. バーチャルスライドの利用と標準化に関する調査報告. 日本遠隔医療学会雑誌 2012; 8: 19-24.
  13. 高木基宏, 藤井寛, 小山耕太郎, 大平隆, 柿沼博一, 藤野雄一, 澤井高志, 猪飼秋夫: 遠隔画像診断のための SVC 符号化された心臓超音波画像の主観画質評価. 信学技報 2012 ; 111 : 239-244.
  14. 小山耕太郎: 東日本大震災・津波と岩手県の医療情報連携・遠隔医療. Rad Fan 2012;10:24-26.
- 2) 学会発表
1. 小山耕太郎: 広域医療情報連携の提言. 第 68 回東北医師会連合会総会並びに学術大会. 秋田, 2014 年 9 月
  2. 小山耕太郎, 那須友里恵, 遠藤正宏, 中野智, 早田航, 高橋信, 千田勝一: 心臓病の子どもとかかりつけ医. 第 25 回日本小児科医会総会フォーラム. 盛岡 2014 年 6 月
  3. Oyama K, Sawai T, Ikai A<sup>1)</sup>, Fujino Y, Fujii H, Takagi M. Real-Time Mobile Telemedicine using Scalable Video Coding for Neonatal Heart Disease. The 6<sup>th</sup> World congress of Paediatric Cardiology & Cardiac Surgery, Cape Town, South Africa, February 2013.
  4. Oyama K, Chida S, Sawai T, Akio I, Fujino Y, Fujii H, Takagi M. Real-time mobile telemedicine using scalable video coding for neonatal heart disease. The International Forum on Infection Surveillance; Morioka, Japan, August 2013.
  5. 小山耕太郎, 那須友里恵, 遠藤正宏, 中野智, 早田航, 高橋信, 猪飼秋夫, 横田暁史, 斉藤健司. スケーラブル映像符号化技術を用いたモバイルネットワーク環境における超音波動画像遠隔診断. 日本超音波医学会東北地方会第 46 回学術集会, 盛岡, 2013 年 9 月.
  6. 小山耕太郎, 澤井高志, 猪飼秋夫, 藤野雄一, 藤井寛, 高木基宏, 大平隆, 柿沼博一. 心臓病の新生児のためのスケーラブル映像符号化技術による地域医療連携支援システムの研究開発. ICT イノベーションフォーラム 2012. 千葉, 2012 年 10 月.
  7. 小山耕太郎, 小川彰. 被災地支援として遠

隔医療を実施する拠点病院のあり方に関する研究. 第 32 回医療情報学会連合大会. 新潟, 2012 年 11 月.

8. 小山耕太郎, 那須友里恵, 遠藤正宏, 中野 智, 早田 航, 高橋 信, 小泉淳一, 猪飼秋夫, 小林隆史. スケーラブル映像符号化技術を用いた新生児心疾患の遠隔医療. 第 47 回東北小児心臓病研究会, 仙台, 2012 年 11 月.

## Ⅱ. 分担研究

### 1. 広域医療圏でのネットワークをICTで支援する システムの構築に関する検討

岩動 孝、佐藤元昭、鎌田弘之、小笠原敏浩、石垣 泰、赤坂俊英、  
江原 茂、小笠原邦昭、菅井 有、菊池昭彦、福島明宗、中居賢司、  
森野禎浩、田中良一、小山耕太郎、小川 彰

## II. 分担研究報告

### 1. 広域医療圏でのネットワークを ICT で支援するシステムの構築に関する検討

岩動 孝、佐藤元昭、鎌田弘之、小笠原敏浩、石垣 泰、赤坂俊英、江原 茂、小笠原邦昭、菅井 有、菊池昭彦、福島明宗、中居賢司、森野禎浩、田中良一、小山耕太郎、小川 彰

#### 研究要旨

広大な医療圏を対象に高度先進医療を行う特定機能病院が、将来にわたって持続可能な連携と人口動向に応じた機能分化を実現するため、広域医療圏でのネットワークを ICT で支援するシステムを構築するための課題について検討した。特定の電子カルテベンダーに依存しない、診療情報データベースによる「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」を構築し、大学附属病院の患者の SS-MIX 標準化ストレージと部門システム情報を保存するとともに、異なる電力会社管内の遠隔地にバックアップを置いた。さらにこのリポジトリをセキュアな通信網の中で被災地の中核病院と接続し、病院間の診療情報を時系列形式で共有する患者紹介システムを構築し、広域医療情報連携ネットワークに求められる標準規格や共有する医療情報の範囲、運営方法について検討した。その結果、リポジトリが切れ目のない連携につながることで、多診療科間、多職種間の連携には、SS-MIX 標準化ストレージに加え、各種文書等の情報の共有が重要であることが示された。

#### 1. 研究目的

本研究の目的は、広大な医療圏を対象に高度先進医療を行う特定機能病院が、将来にわたって持続可能な広域医療圏における連携と人口動向に応じた機能分化を実現するため、二次医療圏を超える広域医療情報連携ネットワークシステムの構築について検討することである。

#### 2. 研究方法

本研究では、「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」を構築し、患者情報相互参照、患者基本情報の問い合わせ、施設間ドキュメント情報共有等、地域医療情報連携のためのフレームワークの活用を通して、広域医療情報連携ネットワークに求められる標準規格や共有する医療情報の範囲、運営方法について検討した。また、システムのクラウド化を中

心に、医療機関毎のシステム維持の負担を最小限にしたシンプルで低廉なシステム構成とバックアップ機能並びに費用対効果を検討した。

#### 倫理面への配慮

患者情報を扱うテレビ会議システムとモバイルネットワークの利用に関する実証実験では患者情報や画像は匿名化し、個人を特定できないようにした。医療情報へのアクセスは VPN と IPSec のシステムを介して行われ、登録した携帯情報端末を識別するとともにパスワード管理によって携帯情報端末の所有者以外はデータを閲覧できないようにして行った。

医療情報連携リポジトリの実運用に際しては、患者本人に対して、研究の目的・方法等の趣旨、及び個人情報公表されることがないことを明記した文書を提示し、口頭で説明



した上でインフォームドコンセントを得た。医療情報へのアクセスは VPN システムを介して行われ、登録した情報端末を識別するとともに、研究者の管理はパスワードによって行われた。

### 3. 研究結果

#### 1) 「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」の構築

「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」を完全免震構造と非常用発電設備を有する大学施設内に設置し、大学附属病院の患者の SS-MIX 標準化ストレージと部門システム情報を保存するとともに、データ保全のため、非可逆的圧縮を施して、異なる電力会社管内の遠隔地に開設したバックアップセンターにも保存した。これは特定の電子カルテベンダーに依存しない、診療情報データベースによる連携リポジトリである。

平成 26 年 12 月末時点での蓄積患者数は 180,836 人で、容量にして 70TB であり、容量の 99% は画像情報に関連するものであった。

#### 2) 医療情報連携リポジトリを用いた患者紹介システム

さらにこの「岩手医科大学医療情報連携リポジトリ」を用いて、この医療情報連携リポジトリをセキュアな通信網の中で被災地の中核病院である岩手県立大船渡病院と接続し、病院間の診療情報を時系列形式で共有するシステムを構築した。

運用は、岩手医科大学から大船渡病院への紹介の場合、①岩手医科大学の医師が同意書により患者から同意を取得する。②岩手医科大学の医師が診療情報送信依頼書に記入し、地域医療連携センターに提出する。この際、同意書、

依頼書は電子カルテから印刷可能である。③岩手医科大学の地域医療連携センターで診療情報をオンライン送信する。④県立大船渡病院の地域医療連携室で患者登録（名寄せ）を実施する。⑤県立大船渡病院の医師がリポジトリを参照して診療情報を閲覧するものである。大船渡病院から岩手医科大学への紹介も同様の手順で行うようにした。

診療情報をそのまま即時に引き継ぐことから、手紙などによる従来の方式と比較して、正確で詳細な診療履歴を予め確認することが可能である。さらに施設間の診療情報を時系列で一覧できることから、切れ目のない連携につながることを示された。また、クリニカルパスとしての利用も可能であることが示された。

#### 3) 医療情報連携リポジトリで共有する医療情報の範囲

このリポジトリで閲覧可能なデータと標準化様式は、患者基本情報（SS-MIX）、投薬・注射（SS-MIX）、レポート（PDF、一部 JPEG）、画像（DICOM）、検査（SS-MIX）である。一方、格納されていないデータは、主訴、現症・身体所見、治療方針（SOAP）、看護記録、サマリ、チーム医療、スキャン文書、パス、歯科処置、細菌検査、輸血検査、食事、脳波、筋電図、処置、手術、リハビリ、血液浄化、予約、指示簿、栄養指導、服薬指導、DPC、問診、経過表、自科検査、コンサルテーションオーダ等である。

このデータ種別毎の閲覧の可否について大学病院の診療科毎にヒアリングをしたところ、主に画像に代表される標準化された情報を用いて連携を行っている診療科は、医療情報連携リポジトリに概ね満足していた。一方で、標準化が進んでいない各種文書情報こそが多

診療科間、多職種間の連携が必要であるとして、リポジトリの現状に大きな不満を抱える診療科がみられた。

#### 4) 保守費その他

この医療情報連携リポジトリの保守費は、年額約 1000 万円（税込）であった。

### 3. 考察

二次医療圏における医療情報連携ネットワークは、地域の医薬連携、医療・介護連携、在宅医療・介護連携等に有用であることが実証されてきた。一方、二次医療圏を越えて切れ目のない医療を提供するためには、より広域の医療圏と多数の医療機関における情報の共有を実現する必要がある。さらに東日本大震災において、医療クラウド「岩手県周産期医療情報ネットワーク」による妊婦情報の共有が母子の健康を守った事実は、災害対策としての広域医療情報連携ネットワークの意義を再認識させた。しかし、異なる地域連携ネットワーク同士を繋ぐための標準規格は未だ確立していない。また従来の医療情報連携ネットワークでは SS-MIX 標準化ストレージ以外にしばしば大容量の部門システム情報を連携させてきたが、これはシステムにとって過大な負荷となる欠点を有している。

医療情報連携リポジトリに関する本研究結果から、今後、多診療科間、多職種間の連携を進めるには、SS-MIX 標準化ストレージに加え、各種文書等の情報の共有が課題であることが浮き彫りにされた。コンサルテーションや紹介状は、本来、共有や連携を前提にしている情報であり、例えば SOAP に比し、所有権に関するハードルが低く、容易に公開することができると考えられた。また、今回の結果は、すべての医療情報連携に大容量の部門シ

ステム情報が必要とは限らないことを示すものである。

さらに今後は災害時を想定した遠隔地における医療情報の保全も含め、医療情報連携リポジトリを維持運営するための自治体や医療機関の負担割合の検討が大きな課題である。

### 4. 結論

二次医療圏を超える広域医療情報連携ネットワークシステムを構築するための課題について検討し、ベンダーに依存しない、診療情報データベースによる連携が有効であること、多診療科間、多職種間の連携には、SS-MIX 標準化ストレージに加え、各種文書等の情報の共有が重要であることを示した。

### 6. 研究発表

#### 1) 論文発表

1. 小山耕太郎:心臓病の子どもから広がる医療情報連携ネットワーク. 心臓 46(7) :823-824, 2014.
2. 小山耕太郎:新生児心臓病の超音波動画像遠隔診断から学ぶ医療情報連携ネットワーク. PEDI plus 10:4-6, 2014.
3. Sawai Y, Uzuki M, Miura Y, Kamataki A, Matsumura T, Saito K, Kurose A, Osamura Y, Yoshimi N, Kanno H, Moriya T, Ishida Y, Satoh Y, Nakao M, Ogawa E, Matsuo S, Kasai H, Kumagai K, Motoda T, Hopson N. World's first telepathology experiments employing WINDS ultra-high-speed internet satellite, nicknamed "KIZUNA". J Pathol Infrom 2013;4:24
4. 小川 彰. いわて新医療モデルと遠隔医療. 日本遠隔医療学会雑誌 2013 : 9 : 2-3.

5. 江原 茂. 遠隔画像診断を発展させた岩手県広域ネットワークによる画像情報連携にむけて. 日本遠隔医療学会雑誌 2013 : 9 : 8-9.
  6. 江原茂. 遠隔画像診断ガイドラインの目指す画像診断のありかた. 臨床放射線 2012;57:1141-1144
  7. 菅井 有, 澤井高志. 岩手県における遠隔病理診断の現状と今後の展望. 日本遠隔医療学会雑誌 2013 : 9 : 10-11.
  8. 小山耕太郎. モバイルネットワーク環境における新生児心臓病の超音波動画像遠隔診断. 日本遠隔医療学会雑誌 2013 : 9 : 12-14.
  9. Park S, Parwani A, Aller RD, Banach L, Becich MJ, Borkenfeld S, Carter AB, Friedman BA, Rojo MC, Georgiou A, Kayser G, Kayser K, Legg M, Naugler C, Sawai T, Weiner H, Winsten D, Pantanowitz L. The History of Pathology Informatics: A Global Perspective. Journal of Pathology Informatics 2013
  10. Nakayama I, Matsumura T, Kamataki A, Uzuki M, Saito K, Hobbs J, Akasaka T, Sawai T. Development of a teledermatopathology consultation system using virtual slides. Diagnostic Pathology. 2012; 7: 177-84.
  11. 中山育徳、松村翼、赤坂俊英、澤井高志. 皮膚科領域における virtual slide を利用した遠隔病理診断用コンサルテーションシステムの開発. 岩手医誌 2012; 64: 173-182.
  12. 東福寺幾夫, 澤井高志. バーチャルスライドの利用と標準化に関する調査報告. 日本遠隔医療学会雑誌 2012; 8: 19-24.
  13. 高木基宏, 藤井寛, 小山耕太郎, 大平隆, 柿沼博一, 藤野雄一, 澤井高志, 猪飼秋夫: 遠隔画像診断のための SVC 符号化された心臓超音波画像の主観画質評価. 信学技報 2012 ; 111 : 239-244.
  14. 小山耕太郎: 東日本大震災・津波と岩手県の医療情報連携・遠隔医療. Rad Fan 2012;10:24-26.
- 2) 学会発表
1. 小山耕太郎: 広域医療情報連携の提言. 第 68 回東北医師会連合会総会並びに学術大会. 秋田, 2014 年 9 月
  2. 小山耕太郎, 那須友里恵, 遠藤正宏, 中野智, 早田航, 高橋信, 千田勝一: 心臓病の子どもとかかりつけ医. 第 25 回日本小児科医会総会フォーラム. 盛岡 2014 年 6 月
  3. Oyama K, Sawai T, Ikai A<sup>1</sup>, Fujino Y, Fujii H, Takagi M. Real-Time Mobile Telemedicine using Scalable Video Coding for Neonatal Heart Disease. The 6<sup>th</sup> World congress of Paediatric Cardiology & Cardiac Surgery, Cape Town, South Africa, February 2013.
  4. Oyama K, Chida S, Sawai T, Akio I, Fujino Y, Fujii H, Takagi M. Real-time mobile telemedicine using scalable video coding for neonatal heart disease. The International Forum on Infection Surveillance; Morioka, Japan, August 2013.
  5. 小山耕太郎, 那須友里恵, 遠藤正宏, 中野智, 早田航, 高橋信, 猪飼秋夫, 横田暁史, 斉藤健司. スケーラブル映像符号化技術を用いたモバイルネットワーク環境における超音波動画像遠隔診断. 日本超音波医学会東北地方会第 46 回学術集会,

盛岡, 2013年9月.

6. 小山耕太郎, 澤井高志, 猪飼秋夫, 藤野雄一, 藤井 寛 , 高木基宏 , 大平 隆, 柿沼博一. 心臓病の新生児のためのスケーラブル映像符号化技術による地域医療連携支援システムの研究開発. ICT イノベーションフォーラム 2012. 千葉, 2012年10月.
7. 小山耕太郎, 小川彰. 被災地支援として遠隔医療を実施する拠点病院のあり方に関する研究. 第32回医療情報学会連合大会. 新潟, 2012年11月.
8. 小山耕太郎, 那須友里恵, 遠藤正宏, 中野 智, 早田 航, 高橋 信, 小泉淳一, 猪飼秋夫, 小林隆史. スケーラブル映像符号化技術を用いた新生児心疾患の遠隔医療. 第47回東北小児心臓病研究会, 仙台, 2012年11月.