

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

| 発表者氏名 | 論文タイトル名 | 発表誌名 | 巻号 | ページ | 出版年 |
|-----------|--|------------|---------|---------|------|
| 酒巻哲夫他 | 厚生労働省科学研究費補助金、遠隔医療研究班、2007 年度～ 2008 年度報告－電子メールによる保健指導からテレケアの診断学へ－ | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 240-243 | 2008 |
| 岩澤由子他 | 標準的な XML 様式 (HL7CDA 形式) による特定健診データのエラー分析 | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 254-257 | 2008 |
| 原 量宏 | かがわ遠隔医療ネットワークから日本版 EHR への発展－医療従事者中心の電子カルテネットワークから住民中心の生涯健康カルテへ－ | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 166-169 | 2008 |
| 岡田 宏基他 | TV 電話機能付携帯電話に特化した TV 会議システムの開発 | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 343-344 | 2008 |
| 明松 祐司、辻正次 | 国民健康保険レセプト・データに基づく在宅健康管理システムの実証的評価：追加結果 | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 330-333 | 2008 |
| 本間 聡起他 | 新しい生活習慣モニタリング法による遠隔医療の手法を用いた健康管理－対象集団の特定健診結果を用いたプログラムの構築－ | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 369-372 | 2008 |
| 長谷川高志他 | 遠隔医療の情報通信基盤の必要性に関する研究 | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 194-195 | 2008 |
| 長谷川高志他 | 遠隔医療の実施に関するガイドラインの実情 | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 210-211 | 2008 |
| 長谷川高志他 | テレケア実施のための基盤技術の研究 | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 258-261 | 2008 |
| 瀧澤 清美他 | 電子メールによる保健指導 (2) システム構築の課題 | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 248-249 | 2008 |
| 柏木 賢治他 | 慢性疾患診療支援システムの現状と課題 | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 319-320 | 2008 |
| 郡 隆之他 | 携帯電話メール機能を用いた EMA (ecological momentary assessment) による在宅末期癌患者の遠隔在宅管理システムの構築 | 日本遠隔医療学会雑誌 | 4 巻 2 号 | 297-298 | 2008 |

IV. 研究成果の刊行物・別刷

**厚生労働省科学研究費補助金、
遠隔医療研究班、2007年度～2008年度報告
—電子メールによる保健指導からテレケアの診断学へ—**

酒巻 哲夫

群馬大学医学部附属病院

要旨

平成19年度、20年度の厚生労働省科学研究費補助金による遠隔医療研究の結果と今後の研究計画を報告する。平成19年度は、テレケアの中で今後大きく発展すると期待される特定保健指導のためのe-mail指導(e-health)の実施のための手引きとなる知見や情報を分析・収集してまとめた。また平成20年度研究としてテレケアの診断学の構築の必要性をそのイメージを示した。

キーワード: 特定保健指導、e-health、テレケア、診断学

1. はじめに

平成20年4月から特定健診・保健指導制度がスタートした¹⁾。特定保健指導の継続支援には電子メールによる指導も組み込まれており、対象者数や保健指導事業者及びその職員の数が増えることを予測すると、本格的なテレケアの幕開けととらえることができる。

特定健診は40歳～74歳の被保険者・被扶養者の全てを対象に行われ、厚生労働省が示した基準に従い、メタボリック症候群に着目した3つの階層に分けられる。いわゆる「情報提供」「動機付け支援」「積極的支援」である。このうち積極的支援の該当者にはハイリスクアプローチとして保健指導が行われ、保健師や管理栄養士が3～6ヶ月間、生活習慣改善の継続的な支援を対象者に対して実施する。その手段には、個別面接、グループ面接、電話、メールの4つの形態があり、それぞれに応じたポイントが与えられ、支援終了までに総ポイント数180以上が求められる。

メールという電子のコミュニケーション手段を社会的システムとして医療や保健に用いるのは我が国では初めてのことであり、質と効率を担保する点で、補うべき点が多々あると考え、平成19年度は【表1】のような多数の専門家を擁した研究班を構成して、メール保健指導の留意点を検討し、成果を公表した²⁾。これを元に群馬県前橋市でメールでの保健指導(試行的なものとして、この報告書の分担研究のひとつ)に適用して修正点などを検討した。

メールによる保健指導の研究に続き、テレケアの一層の発展のために、遠隔での診療を可能にする手法の研究に着手した。平成20年度厚生労働省科学研究費補助金研究に採択され、【表2】の研究者を集めた研究班を結成した。

平成15年度に厚労省医政局から発行された「情報通信機器を用いた診療(いわゆる「遠隔診療」)について」の

一部改正について、に示された在宅医療へのポジティブリストがあるが、具体的な導入手法、期待される医療効果などが明らかでなく、地域医療に展開するための障壁がある。そこで医療者が遠隔診療を実務的に実施できる手順を考案できるための知識として、「テレケアの診断学」の作成を狙う。

2. 方法

1. 研究会での検討

電子メール保健指導ガイドラインの基本的な枠組みを検討するために、19年度当初から秋にかけて東京近郊で健康指導などをメールで行う経験者、e-healthシステム開発関係者などに呼びかけた結果、大学教官2人、医師2人、保健師1人、看護師2人、管理栄養士1人、臨床検査技師1人による研究会を結成した。また、研究会の開催にあたってJAHISの協力を得、IT関連企業や印刷関連企業から随時参加者を得た。

研究会参加者には、趣旨を説明し、全てが自主的な活動であること、検討事項は研究事業の一環であることについて理解と同意を得て、自由な意見交換を各2時間程度おこなった。実際にメールによる保健指導の実践が十分でない時点においては、ガイドラインとすることは時期尚早との意見があり、留意すべき点としてまとめることとなった。

2. フィールドでの検証

19年11月中旬から、建設国保群馬支部および前橋市保健センターの協力を得て、メールによる保健指導を行った。対象者は19年度の健康診査でメタボリック症候群であると判断されたもののうち、同意の得られた男性(40歳～69歳)9名であり、保健指導は12名が担当した。規定の通り初回面接を行い、継続支援をメール中心で3ヶ月間行った。これら結果の詳細はこの報告書の中に別にまとめて示してある。

このフィールドでの準備において、保健指導担当者に研究会での「留意すべき事項」を示しながら研修会を開催し、

【表1】平成19年度研究班員

| 氏名 | 所属 | 職名 | 種別 |
|--------|-----------------|-----|-------|
| 酒巻 哲夫 | 群馬大学 | 教授 | 主任研究者 |
| 原 暁 宏 | 信州大学 | 教授 | 分担研究者 |
| 長谷川 高志 | 国際医療福祉大学 | 准教授 | 分担研究者 |
| 東福寺 幾夫 | 高崎健康福祉大学 | 教授 | 研究協力者 |
| 辻 正 次 | 兵庫医科大学 | 教授 | 研究協力者 |
| 佐藤 由美 | 群馬大学 | 教授 | 研究協力者 |
| 斎藤 留子 | 群馬大学 | | 研究協力者 |
| 瀧澤 清美 | 群馬大学 | | 研究協力者 |
| 岩澤 由子 | 群馬大学 | | 研究協力者 |
| 田中 孝一 | 保健医療福祉情報システム工業会 | | 研究協力者 |

【表2】平成20年度研究班員

| 氏名 | 所属 | 職名 | 種別 |
|--------|----------|-------|-------|
| 酒巻 哲夫 | 群馬大学 | 教授 | 主任研究者 |
| 原 暁 宏 | 香川大学 | 教授 | 分担研究者 |
| 吉田 晃 敏 | 旭川医科大学 | 教授、学長 | 分担研究者 |
| 辻 正 次 | 兵庫医科大学 | 教授 | 分担研究者 |
| 岡田 宏 基 | 岡山大学 | 准教授 | 分担研究者 |
| 森田 浩 之 | 岐阜大学 | 准教授 | 分担研究者 |
| 本間 聡 起 | 慶応義塾大学 | 准教授 | 分担研究者 |
| 長谷川 高志 | 国際医療福祉大学 | 准教授 | 分担研究者 |

3月の保健指導者による事例検討会でこれら事項についての検証を行った。

3. テレケアの診断学への研究の発展

2年計画であり、1年目(本年度)はテレケアの診断学を考案する。遠隔診療を診療中の単位的行為でなく、計画・実施・評価の一連のサイクルに基づく医療行為と考え、そのための診断手法を考える。計画的な在宅医療、クリティカルパスによる入院管理や診療連携、患者管理などを対象に、IT技術だけではなく、併地に限定せず、外来診療の貧弱な代替手段でないものを狙う。また対象領域(在宅医療、併地医療、眼科、周産期、医療経済学的評価、医療管理学的評価)毎に、各専門である班員が担当する。

2年目には考案した「診断学」をフィールドで評価して、改良を行う。全国の地域医療、在宅医療を行う医療機関に対して考案結果を提示して、有効性、適用可能性を意識調査する。

3. 結果と考察

1. 研究会の検討結果

メールでの保健指導の留意点としては、[1]保健指導を行う事業者、[2]保健指導担当者に加えて、[3]保健指導を受ける対象者についても、保健指導側からお願すべき事項があるので加えた。

また、保健指導の評価は、指導のポイント数と6ヶ月後の体重・腹囲のみでは保健指導の担当者が達成感を味わうに足る評価ではないとの指摘があり、[4]保健指導担当者が実感として自己評価可能な指標、および[5]保健指導事業者としての自己評価項目を検討した。評価項目は、これを予め念頭におくことが保健指導の質を担保することとなるという点で重要な視点と考える。

保健指導を行う事業者の留意すべき点

事業者は、保健師や管理栄養士などがメールを用いた保健指導を行う環境を整備しなければならない。厚生労働省が示したガイドラインに包括的に述べられているので、参考にした上で以下を強調する。

- 1) 対象者の個人情報保護と人権擁護に関する運用：わかりやすい規約を作成し、職員がこれを遵守するよう図ること。なお、運用規約は採用するシステムや環境の変化に大きく依存するところであるから、事業者は適宜に見直し、常に最適な運用規約とすること。
- 2) 研修と教育：事業者は職員に対し、メールシステムの基本的な知識、メールなどによる情報拡散の特徴、対象者の職場で起こり得る人権侵害、ウイルスやファイル交換ソフトの脅威などについて、定期的に教育と研修を行うこと。
- 3) メール環境の整備：事業者は、メールサーバおよびネットワーク環境の整備、PCとメールソフトの設定などを適切に行い、保健指導担当者の情報機器類に対する未熟な知識を援助し補う運用を行うこと。
- 4) 支援者のメールアドレス：事業者は、職員(保健師等の保健指導担当者)に対し保健指導に限る専用アドレスを用意すること。
- 5) 諸記録の個人ファイル：事業者は諸記録についての様式と管理法を定め、個人別に整理し、保健指導を行う際にメールと他の支援形態が混在しても円滑に継続支援ができる環境を整えること。
- 6) 相談の窓口：事業者は、対象者からの要望や苦情を受け付ける窓口を設けること。

保健指導担当者の留意すべき点

対象者と直接のやり取りをするのは保健師など支援者である。事業者が留意すべきこととは質の異なる問題として、支援者がメールを用いて保健指導を行う際に留意すべき要点を以下にあげる。

- 1) 対象者のメールアドレス：対象者のメール環境を開き、複数のアドレスから選択可能であれば、対象者が使い易くプライバシーを守りやすいものを用いるようアドバイスすること。
- 2) メール環境の整備：業務に用いるPCの環境を整え、メールソフトのフォルダとフィルタ機能を適切に設定し、多数の対象者に対する支援に混乱の無いよう準備すること。
- 3) 支援メールについての責務：適切な件名(Sb)を付け、送付先(To)を確認し、文面に相手と自分の氏名を明記したうえで、支援内容を丁寧に推敲し、送信すること。システムが「お知らせ」などとして自動生成するメールにも同様の責務を果たすこと。なお、支援メールをカーボンコピー(CC)で複数の相手に同時配信してはならない。
- 4) 交信の開始と維持：初回面談後は速やかに一回目のメールを送信し、対象者の心理的ハードルを下げるよう工夫すること。また、対象者からのメールにできる限り速やかに返信すること。
- 5) 行動変容の支援：文面においては、対象者の行動変容に注目し、好ましい行動を褒め伸ばすことに重点を置くこと。数値的成果の性急な要求、問題習慣の過度な指摘はつつしむこと。
- 6) 次につながるコミュニケーション：対象者の挫折、無気力、関心の後退などを文面から敏感に察知し、時には保健指導から一歩離れて話題をさぐるなど、次につながるメール内容を送ること。
- 7) 柔軟な支援形態の選択：困難な対象者に対しては、メールのみに頼らず、他の支援形態(電話や面談など)を複合的に組み合わせる支援すること。また、疾病の発症などを疑う場合は、医療機関への受診勧奨などを、遅滞無く行うこと。
- 8) 支援のPDCAサイクル：対象者の問題点や行動変容のステージ(無関心期から維持期にいたる5段階など)、支援内容を記録し、定期的に評価し、計画的なアプローチを行うこと。
- 9) 支援の評価：対象者からのデータの受け取りとこれに対するメール等の往復(支援A)、対象期間を通してのコミュニケーション継続(支援B)、6ヶ月後の対象者の状態、中途脱落者の有無などが評価に相当すると認識して支援にあたること。

保健指導を受ける対象者として留意すべき点

メールでの支援は、当然ながら非対面のしかも書き言葉のみによるやり取りであるから、制約のある中で信頼関係を保つ必要がある。保健指導担当者の努力のみでは支援がうまく行かないと研究会の中で強く指摘があり、あえて以下のような留意点をあげる。

- 1) メールアドレス：運用しやすく、プライバシーを守りやすいメールアドレスを用いること。
- 2) メールの一時的常識：本文内では毎回実名を名乗ること。文章、言葉遣いは一般的な常識に従うこと。支援者に対する暴言、ハラスメントは厳禁。
- 3) 内容に相応しい用件名：メールの概要を短く件名(Subject)にあげ、件名と関連の異なる事は次のメールに新たに件名をあげて送信すること。
- 4) 生活習慣改善を目的とする内容：保健指導の支援者と相談して定めた事項を定期的に報告すること。質問な

- どはメタボリック症候群と生活習慣改善の範囲にとどめ、自らに関することを中心とすること。
- 5) 気軽な接触：生活習慣の僅かな改善、小さな気づきや喜び、一時の挫折でも気軽に報告し、コミュニケーションの頻度を上げる努力をすること。連絡不能の期間があれば伝えること。
 - 6) 内容の真実性：支援者から適切なアドバイスを得るために、良し悪しにかかわらず実情を素直に伝え、虚偽の内容を含まないこと。
 - 7) 支援者からの返信への猶予：返答には少なくとも数日間の猶予を与えること。
 - 8) 疑問など：支援者のメールに疑問や理解不能の内容がある場合には、その事を率直に伝えること。
 - 9) メールに限界：緊急の事態や込み入った相談事などは、直接面談あるいは電話による支援を申し込むこと。
 - 10) 支援期間の終了：保健指導の支援を受ける期間が終了した後は、メールでの支援を要求しないこと。

保健指導担当者が実感として自己評価可能な指標

保健指導を担当する保健師や管理栄養士などが、成果を客観的に評価する指標が明確であることが個々の保健指導の質向上につながる。また、評価項目が標準化され、評価を相互の事業者間あるいは支援者が共有することが、保健指導全体の質向上につながる。以下にあげた項目は、個々の対象者ごとに担当者が自己評価することをイメージしてあげたものであり（詳細は本論文末の【表2】参照）、保健指導をするに当って残すであろう記録から容易に項目を埋めることが可能と考える。保健指導のプロセスに関する評価が1)～7)にあり、アウトカムに関する評価が8)～10)である。

- 1) 初回面接開始時の対象者の行動変容ステージ
- 2) 初回面接によって行動変容の準備期（1月以内に実行する決心）となったもの
- 3) 報告を受ける具体的な行動項目が決まった時期
- 4) 行動や身体計測値の記録の間隔
- 5) 支援担当者の中途での交代の有無
- 6) 支援終了時のポイント数（中途脱落も含む）
- 7) 支援期間における対象者との関係（コミュニケーションの成否）
- 8) 中途脱落の場合の理由と時期
- 9) 目標を達成したか（体重、食習慣、運動、禁煙など）
- 10) 支援終了時の対象者の行動変容ステージ

保健指導事業者としての自己評価項目

事業者は自らの運営にも責任を有するのであるから、担当職員数、研修会開催、受け入れた対象者の人数などが評価項目となり、次の1)～5)が事業所の体制（ストラクチャー）を評価する項目である。6)以降18)までは保健指導担当者からの評価表を集計することで得られる評価項目であるが、6)～8)、10)～16)が事業所全体のプロセスを評価する項目、9)、17)～18)がアウトカムを評価する項目である。19)は事業者が対象者にたいして満足度調査を行い、評価を対象者側から行うことで、単なる主観的自己評価に陥らないためのものである。

- 1) 保健指導にあたる職員の年度当初数（総数、医師数、保健師数、看護師数、管理栄養士数、その他数）
- 2) 保健指導にあたる職員の中途期間採用者数
- 3) 保健指導にあたる職員の中途期間離職者数
- 4) 年度内に開催した研修会、または他施設での研修会への参加人数
- 5) 指導教材は昨年と同じか、更新したか（大幅更新、僅かな更新、更新なし）

- 6) 年度に行った「動機付け支援」の対象者数
- 7) 「動機付け支援」の方法（個別面接の人数、グループ支援の人数、個別とグループの複合での人数、その他人数）
- 8) 「動機付け支援」対象者で最終の体重・腹囲を報告したものの数
- 9) 「動機付け支援」対象者のうち最終のBMIが25未満を達成した数
- 10) 年度に行った「積極的支援」の対象者数
- 11) 「積極的支援」の初回面接の方法（個別面接の人数、グループ支援の人数、個別とグループの複合での人数、その他人数）
- 12) 継続的支援の主な方法についての人数（支援ポイント数で判断、重複して数えない）（個別対面支援の人数、グループ対面支援の人数、電話支援の人数、メール支援の人数、その他人数）
- 13) 支援困難者などについてのケースカンファランスの開催数
- 14) 「積極的支援」対象者のうち中途脱落者数（180ポイント未満）
- 15) 総支援ポイント数の1人当たり平均（中途脱落者を含む）ポイント数
- 16) 総支援ポイント数の1人当たり平均（中途脱落者を含まない）ポイント数
- 17) 「積極的支援」対象者で最終の体重・腹囲を報告した人数
- 18) 「積極的支援」対象者で最終の体重・腹囲等が「ほぼ目標の減量を達成した」以上の人数
- 19) 積極的支援対象者の保健指導に対する満足度（無記名調査の結果）
 - ① 満足度調査（実施、実施せず）
 - ② 実施の場合の回収率（回答___人/送付___人、回収率___%）
 - ③ 満足度の分布
「非常に満足」（___人）、「満足」（___人）、
「満足でも不満でも無い」（___人）、
「不満」（___人）、「非常に不満」（___人）

2. メール保健指導の試行による修正・検討事項

保健指導を行う事業者の留意すべき点

特に大きな修正事項は無いが、対象者の携帯メールとのやり取りで起こる文字化けなどトラブルについて、その対処法を記した簡単なマニュアル配布、および研修会が保健師に対して必要だと、改めて強く認識された。

また、今回の試行では、保健師は通常の業務用アドレスとは異なる保健指導専用のメールアドレスを用いてWebメールシステムで支援を行ったのだが、Webメールシステムから通常業務のメールアドレスにたいして着信機能を持たせることが極めて重要で、システムの改善要求として最も大きかった。当初、全文を通常業務用アドレスに送ったため、そのまま対象者に返信をして本来運用すべきアドレスとは異なるアドレスが対象者に通知されてしまうという事件も起こったので、今後のシステム構築にはこれらが十分検討されなければならないことが明らかとなった。ちなみに、加わった保健師は指導用に特別のアドレスを必要とすることについて十分理解し、これを同意していることを付け加える。

追加すべきこととして、関係者のメーリングリスト運用がある。今回は保健指導の担当者、保険者の窓口、およびシステム管理者がメーリングリストを形成して問題点の共有と素早い解決を図った。特にシステム管理者は保健指導の初期において非常に重要な役割をはたし、また、保険者

窓口は全体の期間を通じて、対象者との細かな連絡（対象者の心情が推し量れない場合や連絡が途絶えた場合の仲介者として重要であったが、それもこのメーリングリストで相互に情報共有を図っていたからその適切な対応であったと考える。

保健指導担当者の留意すべき点

メール指導を行うにあたっては、初回面接が極めて重要であることを、保健指導に当たった全員が強調した。これは、単に行動目標が具体的に定まるか否かの点でのみ重要なのではなく、メールで親近感や共感を表現するにあたって、面接した事実が非常に重要だったと実感したからに他ならない。

保健指導の経過で起こる問題点については、関係者内部のメーリングリスト運用が効果的であることを再度強調する。

今回の試行では、担当者が二人一組で保健指導を行っている。当初はメーリングリストで経験豊かな保健師などがスーパーバイズを行うことを予定していたが、これは有効には機能せず、隣席の保健師が相談しあってメールに対応することのほうが、相互に能力を補い合う良い効果があったと、試行の中間報告会で発言があり、今後も、この二人一組での活動は有効に機能するのではないかと結論する。

ただし、保健師は自ら出したメールに対して、対象者から返信が無いと極めて不安になるとのことであり、文面がまずかったのではないかとという自戒の念が生じることや、追加のメールを何時出すべきかという悩みなどにさいなまれるとのことである。必ずしも双方向の通信が順調でない場合の対処の方法などは、やはりスーパーバイザーの介入が有効なのではないかと考える。

今回の対象者は、身体データや行動データを、保健師の要求するのと通りの書式や形式では必ずしも送ってきていない。メールの文面に、散歩をしているなどが書かれているだけで、1週間にどの程度の回数の散歩であるかなどは記されていないものが大部分であった。良い関係を保ちながらメールのやり取りをするためには、データばかり要求することも困難であった。交換したメールが支援Aにあたるか支援Bであるかの判断を明確にするためには、今後いっそうの工夫が必要であろう。

保健指導を受ける対象者として留意すべき点

あらかじめ、文書を作成し、これに対象者に渡して説明することを行い、特に問題も生じていない。この点についての改善としては、身体データや行動データを報告することを対象者に約束事として求めることが、以後の保健指導

のスムーズな進行に役立つであろうと推測できる。

保健指導担当者が実感として自己評価可能な指標

この点は、簡素化した指標が必要であろう。当初検討した項目は、評価可能なデータが収集できるのであれば極めて有効であるが、行動変容のステージ分類などは客観的な判断は困難のようである。可能なものとしては期間中の往信・返信メールの回数、および最終的な体重、腹囲の変化などに限られるかもしれない。支援AおよびBのポイント数は客観的な評価ができるよう、今後の検討課題としたい。

保健指導事業者としての自己評価項目

保健指導事業者が自己評価に用いる項目についても簡略化すべきかもしれない。[4][5]については、この研究で独自に考案した項目であり、特定保健指導の制度として組み込まれているわけではないが、何らかの評価軸が必要であると現時点では言及するに止めるのが妥当だと考える。

3. テレケアの診断学

まだ研究途上であり、公開できる成果は無いが、テレケアの診断学を考えるために、「遠隔医療の考え方のフレームワーク」【表3】を考案した。この枠組みに沿って、各マスの項目を調査、検討、開発できると考えている。

4. まとめ

平成19年度、20年度の遠隔医療に関する厚生労働科研究補助金による遠隔医療研究の結果と今後の展望を示した。

参考文献

- 1) 厚生労働省. 標準的な健診・保健指導プログラム (確定版) (2007年4月引用). URL: <http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihosho/iryouseido01/info03a.html>
- 2) 酒巻哲夫, 長谷川高志. メールによる保健指導の留意点と評価法—検討と提言—. 日本遠隔医療学会雑誌 2007; 3(2): 191-194.

【表3】遠隔医療のフレームワーク

| 項目番号 | 項目名 | 副項目名 | 内容の例 | | | | | 注記 | |
|------|------------|-------|------------------------------------|-----------|----------|-----------|-------|--------------|------------------|
| 1 | IT環境 | | TV電話 | 在宅バイタルセンサ | 電子メール | グループウェア | EHR | 他 | |
| 2 | 対象疾病群 | | 高血圧 | 糖尿病 | COPD | 喘息 | 周産期妊婦 | 術後眼科患者など | 改正通知 2003年3月などより |
| 3 | 観察項目とデータ範囲 | データ項目 | 観察データ | 収集データ | | | | | フォーマット化できること |
| 4 | | 書式種類 | 自覚症状チェックシート | アセスメントシート | | | | | |
| 5 | 判断法 | | 治療法の選択 | 処方名と用量・用法 | 管理目標 | | | | |
| 6 | 診療計画手法 | | 上記判断により定められる治療手段のための介入手段とスケジュールの計画 | | | | | | |
| 7 | 介入手段 | | 訪問看護 | ヘルパー | 家族看護 | セルフケア(本人) | 往診 | 治療機器(在宅酸素など) | |
| 8 | 評価法 | | 治療効果 | QOL | 管理目標の達成度 | | | | |

標準的な XML 様式 (HL7CDA 形式) による特定健診データのエラー分析

岩澤 由子¹⁾ 酒巻 哲夫²⁾

¹⁾ 群馬大学大学院医学系研究科情報医療学 ²⁾ 群馬大学医学部附属病院医療情報部

要旨

特定健診・特定保健指導が始まったが、標準的な XML 様式 (HL7CDA 形式) による健診・保健指導結果データの授受を巡って大きな混乱が生じている。健診機関から提出される健診結果データが医療保険者および代行機関である支払基金、国保連合会において読み込み不良となる事態が多発しており、制度運用にも影響を及ぼしている。そこで我々は医療保険者との協力体制のもと、抜本的対策を検討するためにも具体的なエラー内容の分析を行った。67.7% が XML スキーマエラーであり、詳細内容としては「空入力 (66.6%)」「ファイル指定の誤り (38.1%)」「スペルミス (23.8%)」と、システムの質の問題が明らかとなった。しかしエラーが生じた背景としては、準備期間における混乱や厳しい開発スケジュールの影響が考えられた。新しい制度の運用開始と標準化を伴うシステム開発・導入が同時進行することの難しさが指摘される。

キーワード: 特定健診、特定保健指導、XML

1. はじめに

平成 20 年 4 月より特定健診・特定保健指導が始まった。e-mail を活用した保健指導の導入や標準的な XML 様式 (HL7CDA 形式) による健診・保健指導結果データの授受など、国を挙げた e-Health 事例としても注目されている。

本制度では目標値の達成度により各医療保険者が負担する後期高齢者支援金の加算減算が行われるため、委託先となる保健指導機関は成果を求められる。e-mail の活用は十分な経験が蓄積されているとは言えず、制度の開始に向けて、保健指導の内容に準備の力が置かれてきた¹⁾²⁾。一方で、標準的な XML 様式 (HL7CDA 形式) による健診・保健指導結果データの授受については、データファイル仕様が生産労働省研究班により示されており、標準仕様に基づいた健診システムの改修ないしは新規導入によって対応可能と認識されていた。

しかし、制度開始後に露呈した問題は、健診機関と医療保険者および代行機関の間で健診結果データの授受が成立しない事態であった。医療保険者としては保健指導対象者の抽出や案内を出すことができず、円滑な保健指導の実施が妨げられている。健診機関ではエラーの修正作業が発生すると同時に、請求・支払が成立しないために経済的にも厳しい状況となっている。

本制度は IT 新改革戦略 (2006) が示す、健康情報を活用する基盤作り、健診情報の生涯活用、日本版 PHR の構築に向けた第一歩ともいえる。健康情報から医療情報まで、シームレスに情報を生涯活用するという国の長期政策の観点からも、その根幹を成す電子データの交換が円滑に機能していない事態が意味するものは大きい。

本稿では、健診機関から医療保険者に提出された標準的な XML 様式による健診結果データのエラー内容分析を通して、電子データ交換に関する課題を整理する。

2. 事例

A 健康保険組合では個別契約のもと、健診機関から毎月、標準的な XML 様式 (HL7CDA 形式) による健診結果データ (以下、XML データとする) が提出される。データ取り込み時に XML ファイルの仕様構成に合わせてエラーチェックを実施しており、エラーがある場合は受診者ごとにエラー内容を提示したうえで、健診機関に修正を依頼している。

1) 対象データ

平成 20 年 5 月～6 月末までに各健診機関から初めて提出された XML データを対象とした。34 健診機関から提出されたが、問題なく取り込めたのが 3 機関のみで、残り 31 機関がエラー分析の対象となった (エラー発生率: 91.1%)。

2) 分析方法と結果

システム側とユーザ側の問題を切り分けるためには健診機関ごとに生じたエラー内容に注目することが重要と考え、エラーコードと詳細内容の 2 段階に分けた分析を実施した。

① エラーコードによる分析

XML データのエラーチェック機能ではあらかじめ 38 種類のエラーコードが用意されているため、健診機関ごとに該当したエラーコードを抽出した。

(エラーチェック手順)

1. 提出されたアーカイブファイルのルートフォルダ構成が標準仕様に基づいているか否かを確認する。
2. 特定健診データのファイル仕様区分 (①～③) に基づき、標準仕様とのチェックを実施する。

① 交換用基本情報ファイル

② 特定健診情報ファイル

③ 決済情報ファイル

3. XML スキーマエラーに該当した場合はファイル読み込み不能となり、その他のエラーチェックができない。

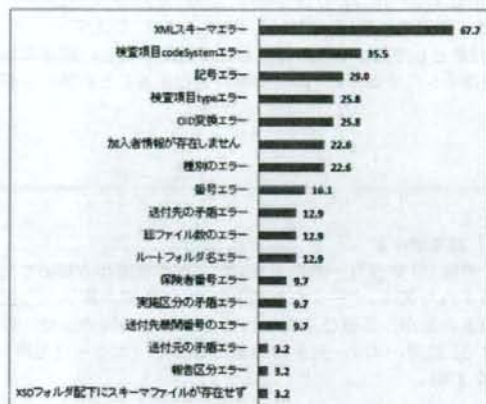
そこで今回は XML スキーマエラーをシステムエンジニアが修正した後に再読み込みを実施して、その他のエラー有無を確認した。

(エラーチェック結果)

38 種類のエラーコードのうち 17 項目が抽出された【表 1】。図 1 に各エラーコードに該当した健診機関の割合を示す。「XML スキーマエラー」が 31 機関中 21 機関 (67.7%) と圧倒的に多い結果となった。17 項目中 14 項目 (82.3%) がシステム開発側での技術的問題であり、健診機関側での入力ミスと思われる項目は 3 項目「加入者情報が存在しません (7 機関: 22.6%)」「保険者番号エラー (3 機関: 9.7%)」「送付先機関番号のエラー (3

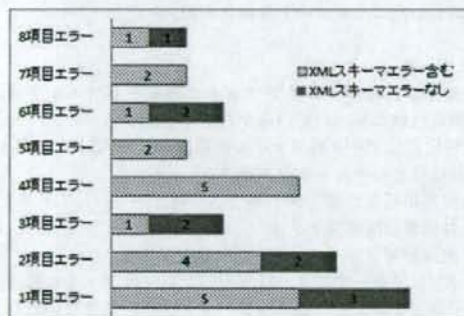
機関：9.7%）」であった。

加入者情報が存在しないエラーについては入力ミスだけではなく、運用上の問題があることも明らかとなった。健診機関へのヒアリングの結果、被保険者証を確認したうえで記号番号を入力したのではなく、既存マスタを転用している状況であった。さらに昨年度までは誤った加入者情報が届いても健診機関に指摘せず、医療保険者側で修正して取り込みを行っていたことも明らかとなった。電子データの授受に伴った運用フロー再構築の重要性が指摘される。



【図1】各エラーコードの該当健診機関割合 (N=31)

各健診機関が該当したエラー項目数は平均 3.5 項目であった【図2】。しかし、1項目でも初歩的ミスであるXMLスキーマエラーが約6割を占めており、エラー項目数と健診機関ないしはシステムの質が単純に比例するわけではない。今回生じている事態の把握にはエラー内容に注目することが重要になる。



【図2】エラー項目数ごとの該当健診機関数 (N=31)

②エラー内容の詳細分析

XMLスキーマの順序なくしては健診・保健指導結果データの授受は成立しないため約7割の健診機関が「XMLスキーマエラー」に該当したことは注目すべき結果である。

XML規格とはデータ中にタグと呼ばれるマークを埋め込むことにより、データの意味付けと構造に関する情報をデータと一緒に送信可能にした言語規格である。XML規格の使用目的に応じて、どのようなデータにどのようなタグをつけるか、またデータ同士をどのように階層化するかについて取り決める必要があり、その取り決めに関する規格はXMLスキーマと呼ばれる方式で記述されたファイ

ルに記載される。特定健診・特定保健指導で使用するデータ標準様式はXMLスキーマで詳細が定義されており、厚生労働省研究班のホームページ上に標準様式仕様説明書とXMLスキーマファイルが公開されている³⁾。

しかし、XMLスキーマエラーは代行機関である支払基金や国保連合会においても多発している。標準仕様があるにも関わらず全国規模でエラーが生じている背景を検討すべく、具体的なXMLスキーマエラーの内容を整理した。

(XMLスキーマエラーの詳細内容)

21健診機関で32種類のXMLスキーマエラーが抽出されたが、類似性が高いため6分類にカテゴリー化した【表2】。

XMLスキーマエラーとして最も初歩的ミスである「①スキーマファイルの指定誤り (8機関：38.1%)」では、5機関でファイルのバージョンが凍結仕様とは異なっていた。制度開始直前まで仕様変更・追加が繰り返されていたことは事実だが、最終的な確認不足が推察される。

最も多かったのは「②空入力 (14機関：66.6%)」だが、空入力には2つの意味合いがある。1つめは必須だが記録されていない場合で、2つめは必須ではないが例えばunit=と記録した場合には必ずunit="cm"と記録する必要があり、単位が不要な場合にはunit=自体を記録しない取り決めに対する違反である。支払基金が公表したXMLスキーマエラー事例でも2つの意味合いで空入力が指摘されている。

空入力の詳細内容として複数機関が該当したエラー種類はextension (8機関)、value (5機関)、unit (4機関)、code (2機関)であった。extensionでは必須記録である保険者番号や被保険者番号が空入力であった。valueでは5機関すべてで必須記録である受診券の有効期限が空入力であった。他に窓口負担金額や単価金額も同様であった。unitでは必須記録だが空入力にしたケースはなく、尿蛋白やA/Gなど単位自体が存在しない検査項目にも関わらずunit=""と記録したうえで空入力にしていた。codeでは眼底検査結果コード、窓口負担区分コード (負担なし・定額・定率・負担上限額)、請求区分コード (基本的な健診・基本的な健診+詳細な健診・人間ドックなど)、委託料単価区分コード (個別健診・集団健診)で空入力であった。全体的に請求関連でのミスが目立つ。以下に眼底検査結果の空入力実例を記載する。(code codeが眼底検査Scheie分類を意味するXML用検査項目コード17桁)。

```

<entry>
  <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
    <code nullFlavor="NA" />
    <entryRelationship typeCode="COMP">
      <observation classCode="OBS" moodCode="EVN" negationInd="false">
        <code code="9E300166200000011" codeSystem="1.2.392.200119.6.1005" />
        <value xsi:type="CD" code="" codeSystem="1.2.392.200119.6.2112" />
      </observation>
    </entryRelationship>
  </observation>
</entry>

```

code=""と空入力。
正しくはcode="1"などと結果
コード分類を記録する。

眼底検査結果の空入力エラーでは、複数分類のうち1項目だけ記録する取り決めにも反しており、Scheie分類・Scott分類など眼底検査の分類がすべて記録されていた。全結果が空入力となっているうえに、実施区分では未実施と実施済みが混在していた。XMLスキーマは1つ1つの取り決めは単純だが、膨大な取り決めが複雑に絡み合っているため、このように複数スキーマエラーが同時発生した

瞬間にエラーの原因説明と修正作業が難しくなる。今回のエラー修正作業に要した人的負担は医療保険者および健診機関ともに多大なものであった。

他のXMLスキーマエラーは「③スペルミス(5機関:23.8%)」「④要素に無効な子要素を設定(3機関:14.3%)」など、システムの基本的な質が問われる内容であった。確認・テストが不十分のまま納品している状況が推察される。

3. 考察

特定健診・特定保健指導結果の電子データ交換に関する混乱は、準備上の問題とシステム開発技術の2側面が密接に絡み合っただけで生じた結果といえる。

分析結果が示す通り、混乱の大きな原因としてシステムおよび開発体制の質の低さが指摘される。XMLデータによる健診結果の授受は初めての取り組みであり、エラーが起きることは予想された。しかし、9割の健診機関でエラーが起きるとは予想外の事態である。多くが同じシステムを導入している状況であれば理解できる数字だが、エラー内容の傾向から同一システムと推察されたのは31機関中3機関のみであった。自社開発システムは少なくとも4機関あり、特定のシステムに限らず全般的に質的問題があることが明らかとなった。

しかし、XMLデータのエラーはシステムエンジニア個人の資質に帰する問題ではなく、開発環境による影響も大きい。標準仕様とはいえ、厚生労働省による最終的な仕様確定通知は3月28日であり、制度の開始直前であった。おおよその仕様は約1年近く前から随時公開されてきたが、仕様変更が頻繁であり、開発・修正の繰り返しによる現場の混乱は計り知れない。標準的なXML様式(HL7CDA形式)による健診結果データ授受は制度上義務化されており、システムの納期調整は許されない。修正に伴うスケジュールの遅れが最終確認・テストの時間を圧迫することになり、焦燥感や疲労が募るなかでの開発作業がシステムの質に影響を及ぼしたとも考えられる。多くの要因が複雑に重なった状況下で生じたエラーといえる。

国が目指す健康情報・医療情報の効率的・効果的な利活用に向けて、標準的なXML様式(HL7CDA形式)による健診・保健指導結果データの授受は、非常に重要な基盤となる。医療機関におけるさまざまな診療情報提供の規格とほぼ完全に整合性が取れるような形式になっており、将来的には非常に大規模なデータ交換が予想される。今回の混乱原因を技術的側面だけに求めると、標準的電子データ交換のあり方に対する不信にもつながりかねない。修正作業により時間と共に混乱は収束していくが、根本的問題は新しい制度運用の開始とシステム開発・導入が同期することによる難しさと考えられる。

早期の仕様確定が円滑な運用開始に向けて望ましいことはいままでもないが、新しい制度下での業務内容や役割分担の整理に伴った仕様変更・追加は致し方ない。タイトな準備期間となることが避けられない以上、関係者間での正確な情報共有や認識のすり合わせが非常に重要となる。今回、厚生労働省や研究班のホームページを通じて随時情報提供がなされてきたが、頻繁な更新状況を確認に伝達するためには、変更情報の有無や瞬時に変更箇所が把握できるような、表示面でのさらなる工夫が求められる。情報の散在を避けるためにも、情報共有のプラットフォームは限定すべきだが、膨大なデータの中で目的情報に的確にアクセスできる工夫が重要となる。

4. まとめ

現時点では、多くの医療保険者および健診機関にとってシステムエンジニアを介さずにエラー箇所を詳細に把握することは難しい。具体的な修正内容の指摘がないまま、早急な対処が求められる事態は、円滑な健診・保健指導の運用が滞るだけでなく、多大な不安を招いている。限られた健診機関数ではあるものの、エラー内容の傾向が明らかとなったことは、目の前にある混乱の収束に向けて意義は大きいと考える。

参考文献

- 1) 岩澤由子, 酒巻哲夫, ソーシャル・マーケティングを活用した保健指導システムの開発・導入準備—総合健康保険組合におけるe-Healthへの取り組み事例—, 日本遠隔医療学会雑誌 2007; 3(2): 183-185.
- 2) 岩澤由子, e-mail支援の留意点と対応—特定保健指導システムの開発事例を通じて—, 日本遠隔医療学会雑誌 2008; 4(1): 65-68.
- 3) 厚生労働省, 特定健康診査・特定保健指導の電子的な標準様式の仕様に関する資料, (2008年7月1日引用), URL: <http://tokuteikenshin.jp/update/spec2008/index.html>

【表 1】 該当エラーコード

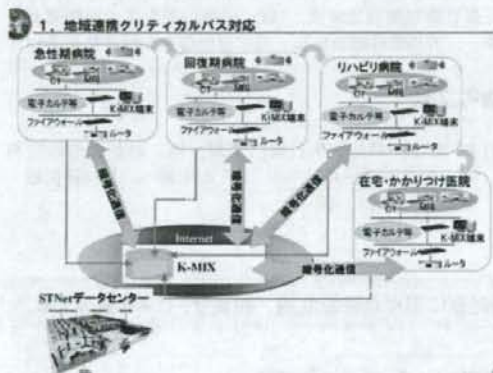
| 該当 | エラーコード | エラー詳細 |
|---|-----------------------------------|---|
| 取込用ルートフォルダの構成チェック | | |
| ○ | ルートフォルダ名エラー | 取込対象アーカイブフォルダのルートフォルダ名が命名規則に違反しています。 |
| | 交換用基本情報が存在しません | 取込対象アーカイブフォルダ内に交換用基本情報ファイルが存在しません。 |
| | 交換基本情報が複数存在します | 取込対象アーカイブフォルダ内に交換基本情報ファイルが複数存在します。 |
| | XSDフォルダが存在しません | 取込対象アーカイブフォルダ内にXSDフォルダが存在しません。 |
| | coreschemasフォルダが存在しません | 取込対象アーカイブフォルダ内にcoreschemasフォルダが存在しません。 |
| ○ | XSDフォルダ配下にスキーマファイルが存在しません | 取込対象アーカイブフォルダ内のXSDフォルダ配下に、必要なスキーマファイルが存在しません。 |
| | coreschemasフォルダ配下にスキーマファイルが存在しません | 取込対象アーカイブフォルダ内のcoreschemasフォルダ配下にスキーマファイルが存在しません。 |
| | DATAフォルダが存在しません | 取込対象アーカイブフォルダ内にDATAフォルダが存在しません。 |
| | データファイルが存在しません | 取込対象アーカイブフォルダ内にデータファイルが存在しません。 |
| 交換用基本情報ファイルの内容チェック | | |
| ○ | XMLスキーマエラー | ※ (エラー内容が多岐にわたるので、ここでは記述していません) |
| ○ | 種別エラー | 交換用基本情報の種別に不正な値が設定されています。 |
| ○ | 実施区分のエラー | 交換用基本情報の実施区分に不正な値が設定されています。 |
| ○ | 送付元機関番号のエラー | 交換用基本情報の送付元機関番号に不正な値が設定されています。送付元機関番号[*] |
| ○ | 送付先機関番号のエラー① | 交換用基本情報の送付先機関番号に不正な値が設定されています。送付先機関番号[*] |
| ○ | 送付先機関番号のエラー② | 交換用基本情報の送付先機関番号が設定されていません。 |
| ○ | 総ファイル数のエラー | 交換用基本情報の総ファイル数とDATAフォルダ・CLAIMフォルダ配下のファイルの総数が一致しません。総ファイル数[*]DATAフォルダ配下+CLAIMフォルダ配下[*] |
| | 取込対象が存在しません | 取込対象アーカイブフォルダが存在しません。 |
| ○ | 実施区分の矛盾エラー | 交換用基本情報の実施区分[*]とルートフォルダ名の実施区分[*]が矛盾しています。 |
| ○ | 送付元機関番号の矛盾エラー | 交換用基本情報の送付元機関番号[*]とルートフォルダ名の提出元機関番号[*]が矛盾しています。 |
| ○ | 送付先機関番号の矛盾エラー | 交換用基本情報の送付先機関番号[*]とルートフォルダ名の提出先機関番号[*]が矛盾しています。 |
| | 取込対象が存在しません | 取込対象アーカイブフォルダが存在しません。 |
| 特定健診情報ファイルの内容チェック | | |
| 注 | XMLスキーマエラー | ※ (エラー内容が多岐にわたるので、ここでは記述していません) |
| ○ | OID変換エラー | 健診項目の結果値を変換できません。JAC10コード[*]コード値[*] |
| | データ型エラー | 健診項目のデータ型が不正です。type[*] |
| | 入力範囲エラー | この健診項目は入力範囲を超えた場合のコード[*]を使用することが出来ません。JAC10コード[*] |
| | 健診データが0件です | 健診データが0件なので取り込みを中止しました。 |
| ○ | 報告区分エラー | 報告区分に不正な値が設定されています。 |
| ○ | 加入者情報が存在しません | 対象者情報に合致するデータが加入者マスタに存在しませんでした。 |
| ○ | 加入者情報が複数存在します | 対象者情報に合致するデータが加入者マスタに複数存在したため、特定できませんでした。 |
| ○ | 保険者番号エラー | 健診管理情報の受診者情報における保険者番号[*]が不正です。 |
| ○ | 健診機関/保健指導機関エラー | 健診(保健指導)実施機関の健診機関/保健指導機関を特定できません。 |
| ○ | 記号エラー① | 健診管理情報の受診者情報に記号が設定されていません。 |
| ○ | 記号エラー② | 健診管理情報の受診者情報に記号が全角で設定されています。(英数字の場合は半角のみ可) |
| ○ | 報告区分エラー | 交換用基本情報の実施区分[*]と健診データの報告区分の10の位[*]が異なります。 |
| ○ | 番号エラー | 健診管理情報の受診者情報に番号が全角で設定されています。(英数字の場合は半角のみ可) |
| ○ | 検査項目typeエラー | 検査項目[*]のtype[*]が厚生労働省の資料[*]と異なります。 |
| ○ | 検査項目codeSystemエラー | 検査項目[*]のcodeSystem[*]が厚生労働省の資料[*]と異なります。 |
| | BMI自動変換 | XMLファイルにBMIが存在しないので、自動計算によりBMIを追加しました。 |
| | 値の切捨て | 健診結果値が500バイトの制限を越えたので、超過部分を切り捨てました。結果値[*] |
| 注: 「XMLスキーマエラー」は交換用基本情報ファイルと特定健診情報ファイルの両方で生じます。 | | |

【表 2】 XMLスキーマエラー分類

| エラー詳細内容 | エラーの意味 / 誤り事例 | 該当健診機関数 |
|-----------------------|---|------------|
| ① スキーマファイルの指定誤り (2種類) | スキーマファイル自体が見つからない。 ファイルのバージョンが凍結仕様と異なる。 | 8 (38.1%) |
| ② 空入力 (8種類) | unit="" → 健診項目の単位コードが入力されていない。適切な単位を入力するか(unit="" mmHg)、もしくは単位コード自体が必要な場合にはUnit自体を記録しないルール。 unit=""と記録してきながら""と空入力にするのはルール違反。 unit(単位)以外にもCode(コード)、value(値)と同じエラー。 | 14 (66.6%) |
| ③ スペルミス (9種類) | 「extension(正)」→「extention(誤)」、「value(正)」→「valu(誤)」、「moodCode(正)」→「modeCode(誤)」など。 | 5 (23.8%) |
| ④ 要素に無効な子要素を設定 (6種類) | 要素patientにageやpidという無効な子要素を記録。本来必要とされる子要素はname。 要素section1にtextという無効な子要素を記録。本来必要とされる子要素はentry。 | 3 (14.3%) |
| ⑤ 命名規則以外で入力 (3種類) | 桁数間違い。検査結果値で数字のみを「1+」と誤って記録。日本語不可を日本語で、さらに厚生労働省研究班が作成したXMLサンプル内容をそのまま引用表示。 | 3 (14.3%) |
| ⑥ 要素に属性が存在しない (4種類) | typeCode は必須属性だが記録されていない。 | 2 (9.5%) |

期リハビリテーション病院、そして介護施設等が、相互に診療情報を共有しシームレスに連繫することが望まれている。そのためには、画像情報や診療情報をいつでも相互に参照できる、紙ベースではなく、電子的なネットワークが不可欠となる。

すでに香川県では、県と医師会の支援により、K-MIXに脳卒中や大腿骨頸部骨折をはじめとする各種地域連携クリティカルパスの機能を実装しており、関連する医療機関がネットワーク上で、診療情報を真にシームレスに連繫することが可能になっている。実際には、香川労災病院脳外科の藤本俊一郎部長による、脳卒中地域連携クリティカルパスのエクセルのフォーマットをK-MIX上に添付する形式となっており、これから開発される様々な疾患の連繫パスを実装する予定である。もちろん香川県以外の全国の医療機関が利用可能であるので、今後は是非とも多数の医療機関が参加することを期待している【図6】。



【図6】 K-MIXに脳卒中地域連携クリティカルパスの機能を実装

5. K-MIXへの糖尿病地域連携クリティカルパスの実装

現在香川大学医学部では、脳卒中地域連携クリティカルパスに引き続き、香川県、ならびに香川県医師会と連携して、地域全体での糖尿病管理を目的とした糖尿病地域連携クリティカルパスのソフトウェアを開発している。これにより、たとえば、大学病院の専門医により、糖尿病の厳密な診断、ならびに治療計画が作られ、症状が安定したところで、地域の診療所で継続的な治療を続けることが可能になる。専門医は、ネットワーク化された電子カルテで診療

糖尿病地域連携クリティカルパス電子カルテネットワーク イメージ図

糖尿病地域連携クリティカルパス電子カルテネットワークは、香川大学医学部と連携して、香川県の医療機関向けに、1. 医療機関間で診療情報を共有するためのネットワーク、2. 医療機関間で診療情報を共有するためのネットワーク、3. 医療機関間で診療情報を共有するためのネットワークを構築する。



【図7】 K-MIXに糖尿病地域連携クリティカルパスの実装

情報を共有することで、糖尿病患者の治療経過を継続的に観察し、必要に応じて遠隔での治療法の指導を行う。症状悪化等の場合には、専門医を再度受診して、それまでの継続的なデータに基づいた的確な診断、治療をうけることができる。蓄積された地域全体の糖尿病管理のデータを匿名化した上で、厳密な統計分析を行うことにより、EBMに基づいた新しい糖尿病治療法の開発にも役立つ。

今後は、C型肝炎や膠原病など各種慢性疾患の地域連携クリティカルパスのソフトウェアの開発を計画している【図7】。

6. 経済産業省による周産期電子カルテの全国展開

最近、我が国の周産期医療は産婦人科医の減少をきっかけとして崩壊の危機にさらされている。周産期医療の崩壊を防ぐには、総合周産期母子医療センターと地域の医療機関が相互に一体となって連携できる体制の確立、そして妊娠管理は診療所で分娩は病院で行う、病院と診療所の分業体制、いわゆる産科オープン・セミオープンシステムの導入は大きな潮流となっている。これまで以上に緊密な病・診連携が求められる時代となったわけで、その機能を十分に発揮するためには、電子カルテネットワークを用いて地域医療機関との間でスムーズに診療情報の交換ができることが不可欠である。

こうした社会的背景のもと、日本産婦人科医会で取り組んできた周産期電子カルテネットワークが、06年度より経済産業省のプロジェクトとして採択され、現在全国へ展開している。今回の経済産業省プロジェクトでは、周産期医療のためのWeb電子カルテとモバイルによる在宅妊婦管理システムを統合し、医療機関相互のネットワーク及び医療機関と在宅を結ぶネットワークとして完成させること、そして岩手県、千葉県、東京都、香川県を代表とする4地域の地域特性にあった周産期ネットワークを構築し、これら4地域のシステムを相互に接続させ、最終的には本ネットワークにより全国の周産期医療機関を連携することが主なテーマとなっている。その後実証地域は徐々に広がり、北海道、福島県、鳥取県、長崎県、沖縄県など全国に展開しつつある【図8】。

7. かがわ遠隔医療ネットワークから日本版EHRの実現へ

今年度、従来より香川県により別途管理されていた周産期電子カルテのサーバ、ならびにNTTドコモ四国に管理を委託していたモバイルによる在宅妊婦管理のサーバを、K-MIXのサーバが設置されているSTNetのデータセンターにすべて集約化した。これにより、出生前の胎児の時期から、乳児、幼児、学童期、成人、そして高齢者まで、画像を含む全ての健康データを、時系列的に一括して管理出来る体制が整ったことになる。また、厚生労働省の推進するHPKIをSTNetのサーバに実装し、医療従事者による電子認証・署名が可能になっている。今度より、経済産業省による、「健康情報活用基盤構築のための標準化及び実証事業」において、香川県では「香川県下での地域医療情報ハブ、eヘルスケアバンク」構想（3年間）をスタートする予定である。本プロジェクトの概要を表1に示すが、胎児の時期から新生児、学童期、成人、そして高齢者までの、個人の一生を通じての医療・健康情報の提供、すなわち生涯健康カルテ（日本版EHR）の実現を目指している。セキュリティ確保に関しては、医療従事者はHPKIを、一

般市民向けとして、フェリカカード（香川県ではIruCaカード）による電子認証を実装する予定である【図9】。

周産期電子カルテネットワーク 4地域から全国へ



【図8】4地域から全国へ展開する周産期電子カルテネットワークプロジェクト

8. おわりに

香川県で発展してきた、かがわ遠隔医療ネットワーク（K-MIX）に関して、その実現までの経緯、その機能と特徴、そして香川県内から全国への展開に関して解説した。K-MIXは年々その機能を強化しており、大学病院

で稼働する大規模な電子カルテとのXML（J-MIX、HL7 CDA R2）によるネットワーク上での連繋、デジタルマンモグラフィの遠隔診断システムとの連繋、K-MIXへの脳卒中地域連携クリティカルパスの実装、そして厚生労働省の推進する保健医療福祉分野における公的電子認証局（Healthcare PKI、HPKI）の実装に関しても実現することができた。今後は、全国の医療機関を相互に接続し、医用画像、診療情報等をセキュアに送受信できる、医療情報の全国の交換センターに発展させたいと考えている。また、現在経済産業省プロジェクトとして全国で展開している周産期電子カルテネットワーク、ならびに「健康情報活用基盤構築のための標準化及び実証事業」とも密に連繋することにより、胎児の時期から、新生児、乳幼児、学童期、成人、そして高齢者までの生涯の情報を取り扱う、真のEHRの実現へむけて努力したい。

（本研究は、文部科学省連携融合事業経費、文部科学省科学研究費No.15300185、厚生労働省研究助成費、経済産業省研究開発助成費、（財）医療情報システム開発センター、香川県健康福祉部、香川県医師会の援助による）

参考文献

- 1) 原 量宏, 横井英人, 岡田宏基, 他. かがわ遠隔医療ネットワークから日本版EHRの実現へ. 月刊新医療 2008; 35(2): 48-53.

地域医療情報ハブ「eヘルスケアバンク」を中心に県全体を対象に様々な情報集約/提供サービスを展開する。



【図9】香川から全国へ発信する日本版HER、地域医療情報ハブ「eヘルスケアバンク」

TV 電話機能付携帯電話に特化した TV 会議システムの開発

岡田 宏基¹⁾ 公文 裕巳²⁾ 太田 吉夫³⁾ 小田 慈⁴⁾ 岡 久雄⁴⁾ 秦 正治⁵⁾ 山井 成良⁶⁾ 岡山 聖彦⁶⁾
山本 信彦⁷⁾ 光本 幸夫⁷⁾ 高田 彰俊⁷⁾ 谷口 卓也⁷⁾
¹⁾岡山大学病院総合患者支援センター ²⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 ³⁾岡山大学病院医療情報部
⁴⁾岡山大学大学院保健学研究科 ⁵⁾岡山大学大学院自然科学研究科 ⁶⁾岡山大学総合情報基盤センター
⁷⁾西日本電信電話株式会社

要旨

TV 電話機能付携帯電話機 (以下 TV 電話) を用いた遠隔医療は、近年その携帯性、安価さからその利用が拡大している。しかしながら、携帯電話相互の通信では、画面が小さく画像による詳細な観察は困難で、また、伝送された映像の録画機能もないため、貴重な画像情報を保存しておくことができない。この問題を解決するため、我々は 3G gateway を用いて TV 電話からの通話を医師側に設置した TV 会議システムで受信するシステムを構築した。さらに、この TV 会議システムに、あらかじめ撮影した静止画像を通話中に TV 電話と双方向で伝送する機能、TV 電話からの映像を TV 会議側で録画する機能を開発・実装した。加えて、TV 会議側で取得した静止画像については、色補正の機能を付与し、より適切な条件で画像による医学的判断を可能とすべく配慮した。本システムは今回開発した高品位静止画像取得用のカメラモジュールの受信システムとしても利用でき、リアルタイムでより正確な医学的判断を可能とした。

キーワード：TV 電話機能付携帯電話機、TV 会議システム、画像判断、録画機能、色補正

1. はじめに

遠隔医療には、X 線画像などの静止画像を伝送する方式と、リアルタイムに映像を伝送する方式の大きく 2 つに分けることができる。このうち、リアルタイム映像伝送は、その瞬間での症状の観察や、医療者-患者間の face to face のコミュニケーションに大きな意義を有している。

このリアルタイム映像伝送には、これまでは専用の TV 会議システム、又はパソコンを利用した TV 会議システムが用いられてきた。ブロードバンド網の発展により、これらのシステムを用いると、フレームレートの高い高解像度の映像通信をすることが可能である。しかしながら、これらのシステムは概して高価であるため一般家庭で常備することは困難であり、また、インターネット回線の無い、例えば高齢者世帯では、これら TV 会議システムの使用はできない。さらに、これらの TV 会議システムは据え置き型であるため、寝たきり患者等の褥瘡などの患部を映し出すことは困難である。

これらの問題への一つの回答として、われわれは TV 電話機能付携帯電話機 (以降 TV 電話) による映像通信を用いた遠隔医療に取り組んできている。TV 電話相互での通信の際の大きな問題は画面が小さいこと、録画機能がないことである。この不便解消のために、われわれは、TV 電話とネットワークに接続した TV 会議システムとを接続できるシステムを構築したが、この際の TV 電話との接続に特化した TV 会議システムを新たに開発した。この中で、あらかじめ撮影した静止画像の相互送信機能や、TV 会議からの映像コンテンツ送信機能、更に TV 会議側での色補正機能を実装したが、このような TV 会議システムはまだ開発例がないため、ここに報告する。

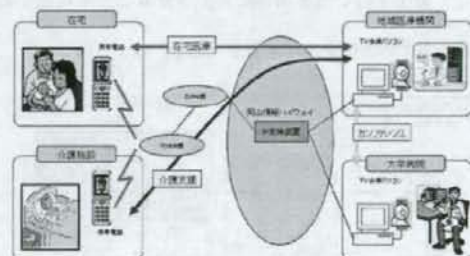
2. 提言

1. 通信ネットワークシステムの構築

TV 会議システムを含む全体のネットワーク構成を図 1) に示す。

TV 電話と TV 会議システムとの接続のために、岡山情報ハイウェイ内に、TANDBERG 社の 3G gateway (図 1) では IP 変換装置) を設置した。3G gateway にはデジタル電話回線 (INS 1500) を接続し、TV 電話側からは、

この回線の電話番号でコールする。ネットワークに接続された複数の TV 会議システムには、それぞれエイリアス番号が付与されているため、コール後示されるエイリアス入力画面で、通信すべき TV 会議システムの番号を入力する。TV 会議から携帯電話を呼び出す際には、携帯電話番号の頭に IP 変換装置にあらかじめ設定した識別番号を入れてコールする。



【図 1】通信ネットワーク構成図

通話料金は、TV 会議からコールした際は INS 1500 の回線料金となり、携帯電話からのコールでは携帯電話の通話料金となる。

2. TV 会議システムの開発

2.1 機器構成と元にしたアプリケーション

- ・パソコンと OS : 市販のパソコンと WindowsXP
- ・TV 会議用ソフトウェア : VCON 社の TV 会議用ソフトウェア開発キット (HDDK) を用いてシステム開発を行った。
- ・その他 : 市販の USB カメラ及びヘッドセット

2.2 TV 電話機に特化した TV 会議機能

1) 通信機能

- ・通信方式は H.323 をサポートしている。
- ・画像符号化方式は H.261, H.263, H.263+/++、H.264 をサポートしている。
- ・映像レートは 64kbps から 4Mbps の間で 1kbps 単位で指定することが可能である。

2) 静止画像共有機能

(TV 電話 → TV 会議システム)

TV 電話であらかじめ撮影した画像 (QCIF; 176 ×

144) を映像通信中に通話を中断することなく TV 会議側に送信することができる。TV 会議側ではモニター上で拡大して表示することができる。これを用いることにより、例えば患者があらかじめ撮影しておいた患部の写真等を医療者側にその場で送信して相談することが可能となる。

〈TV 会議システム→TV 電話〉

事前に作成、保存した写真やイラストなどの静止画像を映像通信中に TV 電話に送信・共有することができる。送信、表示可能なファイル形式は、JPEG、BMP、GIF、PNG、TIF であり、これにより、あらかじめ作成した患者教育用の画像を用いて患者と会話しながら必要な画像を見せて、より視覚的に種々の教育を行うことができる。

3) 動画共有機能

あらかじめ作成しておいた動画 (使えるファイル形式は、MPEG、AVI、WMV) を、映像通信中に TV 会議→TV 電話に送信することができる。これを用いることにより、例えば、在宅医療機器の取り扱い方などを TV 電話から映像で参照することができ、TV 電話を用いた e-Learning を実践することができる。

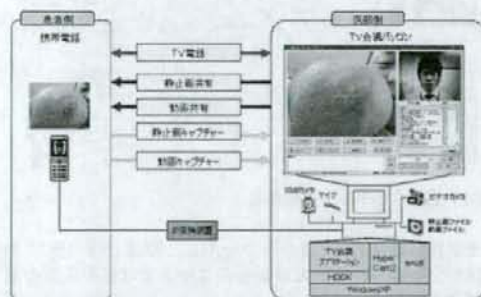
4) 静止画キャプチャ機能

映像通信中に TV 電話からの映像の 1 シーンを静止画像として TV 会議側でキャプチャし、BMP ファイルとして保存することができる。キャプチャした静止画像は、色補正をすることができる。補正は HSV (明度、彩度、色相) 方式を使用し、それぞれ 100 段階の調整が可能である。

5) 動画キャプチャ機能

映像通信中に TV 電話からの映像を録画する機能である。録画は、Hyperionics 社の動画キャプチャソフト (HyperCam2) と連携させることにより実現し、保存は AVI 形式である。また、録画した映像は、フィルタ処理を施して補正を行なうと同時に再生させることも可能である。

ここまでの機能を図示すると【図 2】のようになる。



【図 2】 開発した TV 会議システムの機能一覧

2.3 高品位静止画像遠隔取得システム

2.2 で実現したシステムで、患部等の映像を静止画にキャプチャすれば、大まかな観察は可能である。しかし、皮膚の精細な情報や、在宅医療機器の詳細な設定情報などを観察するためには、まだ画質が荒く、正確な診断に用い

ることはできない。また、患者が撮影した静止画を送る場合でも、必ずしも適切なタイミングで撮影されないこともありうる。

そこで、外付けカメラ (CCD、CMOS など) を無線 LAN 対応のパソコンに接続し、このカメラのシャッターを医療者側から切ることにより、精細な静止画像を取得するシステムを開発した¹⁾。

静止画像の取得タイミングは、医師側の TV 会議システムでシャッターボタンを押す瞬間とする方法が考えられるが、この方法では、ネットワークの遅延が大きい場合、患者側パソコンで TV 会議システムへの映像が入力されてから医師側 TV 会議システムでそれが表示されるまでの時間差が無視できなくなり、必ずしも医師が期待する静止画像が得られるとは限らない。

この解決策として、患者側で CMOS カメラからの映像を高品質静止画像としてフレーム番号を付けて保存し、医師側でシャッターボタンを押した際のフレーム番号を認識し、それに対応する高品位静止画像を医師側 TV 会議システムに表示させるようにする²⁾。これらを患者側パソコンの負担なしに行えるようにするために、【図 3】のようなカメラモジュールを開発した。図中で CMOS センサは CMOS カメラを示す。このモジュールを患者側パソコンに USB 接続し、専用のアプリケーション (図中の静止画抽出サーバ) を起動し、また医師側 TV 会議システム搭載パソコンでは静止画像検索用のアプリケーションを立ち上げることで、TV 会議システムでの高品位静止画像キャプチャが可能となる。

本システムを用いることで SXGA の解像度の静止画像を遅滞なく取得することができ、画像による判断をより正確に行うことができる。

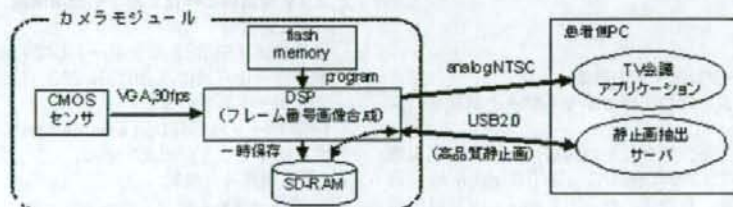
3. まとめ

TV 電話を用いてより質の高い遠隔医療を行うために、それに特化した TV 会議システムを開発した。本システムは画像サーバを使用することなく、通話中に静止画像の双方向送信が行え、また TV 会議システムからの動画コンテンツを送信することができるため、静止画像、動画を有効に利用した遠隔医療を実践することができる。

本研究の一部は、総務省 SCOPE-C (課題番号 062308001) の助成を得て行われた。

参考文献

- 1) 岡山聖彦, 山井成良, 秦 正治, 他. 携帯機を用いた遠隔医療のための画像取得方法に関する一検討. 日本遠隔医療学会雑誌 2006; 2(2): 214-215.
- 2) 平山宏人, 岡山聖彦, 山井成良, 他. TV 会議システムをベースとした遠隔医療のための高品位静止画取得法. マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOM2007) シンポジウム論文集 2007: 1769-1774.



【図 3】 高品位静止画像取得用カメラモジュールの構成

国民健康保険レセプト・データに基づく 在宅健康管理システムの実証的評価：追加結果

明松 祐司 辻 正次

兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科

要旨

本稿は、平成19年度に福島県西会津町で実施した在宅健康管理システムの実地調査に基づくものである。調査対象者の住民を在宅健康管理システムのユーザーと非ユーザーに分類し、各々に健康・医療に関する基礎事項や、システムの使用年数についてのアンケートを実施した。有効回答者について、平成14～18年の5年間に国民健康保険へ支払い請求がなされたすべてのレセプトから、診療点数を点検した。得られたデータに基づき、i) 生活習慣病に関する医療費は在宅健康管理システムのユーザーの方が非ユーザーよりも少ない、ii) 在宅健康管理システムの利用期間が長いほど生活習慣病の医療費は小さくなる、iii) 在宅健康管理システムの使用による医療費の減少効果は使用年数が延びるほど大きくなる、以上の点を証明することができた。本稿はこれに加え、在宅健康管理システムの導入についての重要な要素である、持病の有無を重点に置いた検証を行い、更に今後の在宅健康管理システムの運用について重要な費用対効果についても検証した。

キーワード：在宅健康管理システム、テレケア、医療費、生活習慣病、費用便益分析

1. はじめに

本稿は、福島県西会津町で導入されている在宅健康管理システムの効果を医療費ベースで実証的に評価することが目的である。現在、日本は世界的に見ても在宅健康管理システムの導入に関して先進的な状況であるが、その多くの実施主体は自治体であるため、それらは公的資金によって賄われており、公共政策の一環として運用されている。従って、政策的に導入されている限りは市場原理が機能しない理由から、公的な費用負担に見合った成果を実現しているか否かを評価することが重要となる。この際、利用者の便益をどう測定するかが問題となるが、こうした公共プロジェクト評価では、CVM（仮想市場法：Contingent Valuation Method）が主流となってきた。この手法を用いた同町の事例では、WTP（支払意思額：Willingness To Pay）を便益とした費用便益分析の先行研究が存在し³⁾、そのB/C ratio（費用便益比）は初期費用と運用費用を含めた比率で約0.63、運用費用のみの比率で約2.24となっている。従って、社会厚生上はテレケアの効果はプラスにある。しかしながら、実際の支払金額によって評価されておらず、テレケア導入へのインセンティブは依然として弱い。

本稿では、2006年12月から翌年2月まで西会津町で実施した同町の在宅健康管理システムに関するレセプト調査に基づき、これまで得られた結果の追加的な分析として、その運用において重要な要素である持病の有無を重点において、在宅健康管理システムの効果を検証した。そして、最終的にテレケアの利用によって削減された医療費を便益とし、厳密な費用対効果を統計的な手法を用いて検証した。

2. 方法

システムのユーザー、非ユーザーについて、個人の属性を調査するため事前にアンケートを送付し、有効回答者のレセプトから診療点数を点検した。得られたデータに基づき、回帰分析によってシステムの効果を検証した。まず、下記の仮説1、仮説2では、被説明変数を生活習慣病に関する医療費とし、性別（男性0、女性1）、年齢、学歴（アンケート項目の選択肢を利用）、就業（無職0、就業1）、

同居家族数、所得（単位：千円）、持病（持病なし0、持病あり1）といった個人の属性に加え、仮説1では非ユーザーを0、ユーザーを1と置く定数項ダミーを、仮説2ではシステムの使用年数（使用者の台帳から厳密に算出した連続変数）を説明変数として推計している。なお、ユーザー、非ユーザーは異なる母集団であるが、両者間の個人属性の平均値に特に有意な差は存在していないため、ウェイト付けは行わずに推計している。分析データの詳細については次項にて要約する。

仮説1：生活習慣病に関する医療費は在宅健康管理システムのユーザーの方が非ユーザーよりも年間約15,688円（21.2%）少なくなっている。

仮説2：在宅健康管理システムを1年使用することにより、生活習慣病の医療費は1,133円（1.5%）減少する。

仮説3：在宅健康管理システムの使用による医療費の減少効果は使用年数が延びるほど大きくなる。

本稿ではまず、上記の3つの仮説に加え、以下の仮説4を検証した。

仮説4：テレケアの医療費削減効果は、持病を持つ者に対して特に効果大きい。

上記の仮説4の検証は、対象となるグループを1持病を持たないもの、2持病を持つもの2つに分類し、それぞれのグループについて仮説1の検証で用いたユーザー、非ユーザーの医療費の差異に関する推計を適用した。

その後、上記の仮説1にて得られた医療費の削減額15,688円をテレケアのもたらした便益とし、その費用便益費を導出した。しかしながら、先行研究により、テレケアの効果は医療費削減効果のみに限られず、その他いくつかの外部的な効果が存在することが知られている³⁾。従って、これらの効果をWTPによって金銭的に導出したものを便益の一部として加えて検証した。

3. 分析データ

まず、回答者の属性から要約する。回答者の性別は男女

ほぼ同数である。

【表1】回答者の性別

| | ユーザー | 非ユーザー | 計 |
|---|------|-------|-----|
| 男 | 90 | 90 | 180 |
| 女 | 109 | 119 | 228 |
| 計 | 199 | 209 | 408 |

回答者の年齢構成は【表2】に示されているが、ユーザーでは70歳代が約半分を占め、非ユーザーでは70歳代は3分の1以上である。

表3から就業状況を見ると、約半数が就業しているが、これは自営業、特に農業等に従事している人が多いからであろう。

【表2】年齢構成

| | ユーザー | 非ユーザー | 計 |
|--------|------|-------|-----|
| 50歳未満 | 2 | 0 | 2 |
| 50-59歳 | 14 | 23 | 37 |
| 60-69歳 | 45 | 67 | 112 |
| 70-79歳 | 92 | 76 | 168 |
| 80-89歳 | 46 | 37 | 83 |
| 90歳以上 | 0 | 6 | 6 |
| 計 | 199 | 209 | 408 |

【表3】就業の有無

| | ユーザー | 非ユーザー | 計 |
|---------|------|-------|-----|
| 就業している | 102 | 105 | 207 |
| 就業していない | 95 | 98 | 193 |
| 未回答 | 2 | 6 | 8 |
| 計 | 199 | 209 | 408 |

以下では、回答者の健康状態と医療状況を要約する。まず、持病の有無に関して質問しその結果は【表4】に示されているが、ユーザーでは44.2%、非ユーザーでは38.8%の回答者が何らかの持病を持っている。ユーザーの方が非ユーザーよりも持病を持つ比率が高いのは、町当局が持病を持つ住民に優先的に端末を配布しているからである。

【表4】持病の有無

| | ユーザー | 非ユーザー | 計 |
|--------|------|-------|-----|
| 持っている | 90 | 81 | 171 |
| 持っていない | 72 | 90 | 162 |
| 未回答 | 37 | 38 | 75 |
| 計 | 199 | 209 | 408 |

過去5年間のうちに通院した疾病を【表5】から検討すると、圧倒的に多いのが高血圧・動脈硬化であり、これは調査の全期間を通じて全体の四分の一を占めている。次に多いのは緑内障や白内障の眼科系疾患であり、全疾病に占める割合は20%以上である。次いで、腰痛・関節炎・リウマチなどが多く、これらも20%近い。さらに狭心症・心筋梗塞・不整脈などの心臓疾患が16%、次いで、糖尿病約10%、慢性胃炎・胃潰瘍7%、脳溢血・脳梗塞6%となっている。以上のように、西会津町では高血圧・動脈硬化、心臓疾患、糖尿病、脳溢血・脳梗塞などのいわゆる生活習慣病が相対的に多いことが分かる。

表6はユーザーのテレケア使用期間である。半数近くが3-5年の使用履歴を持っており、1年未満を除いて使用期間毎のユーザーに大きな変化はない。西会津町のテレケア・システムの導入時からのユーザーも少なからずいると思われる。

【表5】過去5年間に通院した疾病

| | ユーザー | 非ユーザー | 計 |
|----------------------|------|-------|-----|
| 狭心症、心筋梗塞、不整脈など心臓疾患 | 44 | 23 | 67 |
| 高血圧、動脈硬化 | 100 | 74 | 174 |
| 糖尿病 | 15 | 21 | 36 |
| 脳溢血、脳梗塞、脳卒中 | 14 | 10 | 24 |
| 慢性気管支炎、肺炎腫、喘息など呼吸器疾患 | 9 | 10 | 19 |
| 痛 | 8 | 3 | 11 |
| 慢性胃炎、胃潰瘍など | 25 | 13 | 38 |
| 腰痛、関節炎、リウマチなど | 45 | 43 | 88 |
| 緑内障、白内障など眼科系疾患 | 57 | 46 | 103 |
| 腎臓病、腎不全など | 3 | 1 | 4 |
| 痔など肛門系疾患 | 9 | 7 | 16 |
| その他 | 19 | 7 | 26 |

【表6】テレケアの使用期間

| | | |
|---------|-----|------|
| 1年未満 | 6 | 3.0% |
| 1-3年未満 | 38 | 19.1 |
| 3-5年未満 | 45 | 22.6 |
| 5-7年未満 | 35 | 17.6 |
| 7-10年未満 | 39 | 19.6 |
| 10年以上 | 36 | 18.1 |
| 計 | 199 | |

【表7】テレケアの使用頻度

| | | |
|------------|-----|-------|
| ほぼ毎日 | 76 | 38.2% |
| 週に3-4回 | 47 | 23.6 |
| 週に1-2回 | 20 | 10.1 |
| 月に1-2回 | 23 | 11.6 |
| ほとんど使っていない | 25 | 12.7 |
| 未回答 | 8 | 4.0 |
| 計 | 199 | 100.0 |

次に、【表7】からテレケアの使用頻度を見てみると、ほぼ毎日が38.2%と最も多い。次いで、週に3-4回が23.6%、週に1-2回が10.1%であり、70%以上のユーザーが少なくとも週1回利用していることになる。

4. 結果

1. テレケアの医療費削減効果

前項のデータと2002-2006年の5カ年の医療費のパネルデータを用いた分析により、これまで得られた結果は以下のように要約される¹¹⁾。なお、年次の変動を標準化する目的で、推計は時間効果のみを考慮した one-way fixed effect model を用いている。

1) 仮説1

生活習慣病の医療費は、テレケアのユーザーの方が非ユーザーよりも少ない。

- 生活習慣病に関する医療費は、テレケアのユーザーの方が、非ユーザーに比べ年間で15,688円(20.7%)だけ低くなっている。
- 持病を持っているものの医療費は、それを持っていないものよりも年間で33,680円だけ高くなっている。
- 1年の加齢により医療費は2,260円高くなる。
- 所得の大きい層の医療費は、それが低い層に比べ医療費が低い。

2) 仮説2

テレケアの利用期間が長いほど、生活習慣病の医療費は

小さくなる。

- テレケアを1年利用した場合、生活習慣病に関する医療費は年間1,133円(1.5%)ずつ減少する。
- 一方で、1年の加齢により医療費は2,238円ずつ増加するため、テレケアは加齢による医療費の増大を抑制するまでには至らない。

3) 仮説3

テレケアの使用による医療費削減効果は、使用年数が延びるほど大きくなる。

- 生活習慣病に関する医療費の使用年数に関する弾力性は、使用年数が大きくなるほどより弾力的になる。つまり、1年利用したものと10年利用したのでは、追加的に利用した場合の削減効果は10年利用したものの方が大きいという事である。

4) 仮説4

テレケアの医療費削減効果は、持病を持つ者に対して大きい。

結果は【表8】に示されている。結果については以下で要約する。

【表8】推計結果(仮説4)

| 変数 | 持病なし | 持病あり |
|-------|-----------------------------|---------------------------|
| | 係数 (標準誤差) | 係数 (標準誤差) |
| 性別 | 1424.65 (553.25) ** | 1681.68 (815.62) ** |
| 年齢 | 281.14 ** (32.95) * | 112.32 (52.40) ** |
| 学歴 | 13.26 (390.09) | 511.28 (508.33) |
| 就業 | 565.58 (579.25) | -592.03 (879.79) |
| 同居家族数 | 110.53 (145.50) | 588.46 ** (222.25) * |
| 所得 | -14.40 ** (4.75) * | -26.23 ** (7.19) * |
| ユーザー | 65.60 (557.77) | -3794.18 ** (827.54) * |
| 定数項 | -14725.31 ** (2720.33) * | 324.68 (4177.35) |
| R2 | 0.0933 | 0.0485 |
| サンプル数 | 1030 | 790 |

***1%有意、**5%有意

• 年齢

性別を示す変数は男性0、女性1としている。持病を持たない者、持病を持つ者の結果は共に推計値が正の方向にそれぞれ5%以下、10%以下で有意となっており、従って統計的に女性の方が生活習慣病の医療費は高くなっていることが示されている。これは、一般的に女性の方が生活習慣病を患いやすいことから、必然的にその医療費は高くなるためであると考えられる。最終的な推計結果から、持病を持たない者では、医療費は女性が男性より年間約14,247円高くなっており、持病を持つ者では、女性の方が16,817円高くなっている。持病の有無によって推計値はそれほど大きな差異はないと考えられ、この結果は一般性を持つものであると考えてよいだろう。

• 年齢

加齢によって当然のことながら生活習慣病の医療費は高くなると考えられるが、持病なし、持病ありの結果は共に

この符号条件を有意に満たしている。特に、持病なしの推計結果では、年齢の変数のt値が最も高く、持病を持たない者は、加齢が生活習慣病の医療費を増大させる要因であることが示されている。推計値から、持病を持たない者は1年の加齢により約2,811円、持病を持つ者は約1,123円の医療費が増加する。

• 所得

低所得層は比較的に疾病を患うリスクが大きいと考えられ、従ってその医療費は相対的に高くなる。持病の有無に関わらず所得の推計値は負の方向に有意であり、一般的に低所得層の医療費の方が高いことが示されている。一方でテレケアに対するWTPは高所得層の方が高くなっており³⁾、両者は整合的である。

• ユーザーダミー

このダミー変数は、システムのユーザーを1、非ユーザーを0とおくことにより、両者に差があるかどうかを示している。推計結果から、持病を持たない者はこのダミー変数のp値が0.91となっており、両者に全く差がないことを示している。一方で、持病を持つ者の結果では1%以下で有意になっており、両者に大きな差があることを示している。つまり、持病を持たない者にとっては在宅健康管理システムの医療費削減効果は存在せず、逆に持病を持つ者にとっては大きな効果があるということである。推計値から、持病を持つユーザーは年間約38,255円だけ医療費が低くなっている。システム利用の優先順位について先にも述べたように、システムのターゲットは持病を持つ者であるため、以上の結果はテレケアの目指すべき目標に合致するものである。

2. テレケアの費用対効果

先行研究³⁾のWTPを用いた費用便益分析のアプローチでは、6年間運用した際の費用、便益によって分析を行っている。これは、システムの法定耐用年数が6年であるという理由による。従って、本稿でも6年間運用した際の費用便益分析を行った。

費用便益分析における原則は、一定年数の運用に伴う総費用、総便益を導入時における割引現在価値で比較することである。前章で導出した便益について、システムを6年間利用した際の総便益を、その割引率を年率4%として算出した。得られた総便益に基づき、費用便益分析を行った結果は以下の【表9】に要約されている。

【表9】費用便益分析(医療費削減効果)

| | 総費用ベース | 運用費用ベース |
|------------|--------------|-------------|
| 便益(6年間) | 43,010,810円 | |
| 費用(6年間) | 170,498,000円 | 47,450,000円 |
| 1. 導入費用 | 123,048,000円 | |
| 2. 運用費用 | 47,450,000円 | 47,450,000円 |
| 2-A. 年間人件費 | 3,700,000円 | 3,700,000円 |
| 2-B. 年間諸経費 | 1,900,000円 | 1,900,000円 |
| B/C ratio | 0.2522 | 0.9064 |
| 使用者数 | 523名 | |
| 便益(1人当たり) | 15,688円 | |

結果より、総費用ベース、運用費用ベースともにB/C ratioは1を下回っていることが分かる。つまり、実額として減少した医療費との比率では、西会津町のテレケアは利益を生んでいないことになる。しかしながら、これはある意味で現実と整合的であるといえよう。つまり、在宅健

健康管理システムは、直接的な便益ベースでは利益が出ないプロジェクトであるため公的に運営されているのであり、ここでもし B/C ratio が 1 を越えれば民間企業が参入しているはずである。従って厳密にその効果を知るためには、観測されない他の経済効果を加味する必要がある。以下ではこれについて検討してみよう。

先行研究²⁾で知られている在宅健康管理システムの主な効果としては以下のような項目が挙げられる。

- ① 健康・病状安定効果
- ② 健康管理意識向上効果
- ③ 日常生活上の安心効果
- ④ 医療費削減効果

上記の効果を実際の経済効果として表す場合、本稿で反映することができるのは 4 のみであり、他の経済効果は含まれていないことになる。これらを金銭価値として導出するためには、ユーザーの在宅健康管理システムへの支払意思額から対象価値を抽出しなければならない。幸いなことに、同町での先行研究²⁾では上記の対象価値についての金銭評価を行っており、これを用いることによって、医療費削減効果以外のテレケアの経済効果を含めた費用便益分析を行うことが可能である。そこで、先行研究で分析されている上記の各効果の推計結果を以下の【表 10】に抜粋する。

【表 10】推計結果（テレケアの効果）

| 効果 | 係数 |
|------------|-----------------------|
| 健康・病状安定効果 | 753.1 (299.3) ** |
| 健康管理意識向上効果 | 1340.5 (340.4) *** |
| 日常生活上の安心効果 | 909.6 (366.7) ** |
| 医療費削減効果 | 493.3 (348.5) |

*** 1% 有意、** 5% 有意

推計結果に見るように、医療費削減効果以外の有意である 3 つの効果の総和によって、在宅健康管理システムを利用する者の 1 人当たりの便益として用いることにする。つまり、753 円（健康・病状安定効果）+ 1,340 円（健康管理意識向上効果）+ 910 円（日常生活上の安心効果）= 3,003 円（円/月間）から、医療費削減効果以外のテレケアの効果の年間の価値は 36,038 円となる。これに登録者数を乗じて現在価値に換算した 6 年間の総便益を求め、本稿で得られた便益を加えることによって、再び B/C ratio の導出を行った。結果は以下の【表 11】に示されている。

結果から、総費用ベースでは B/C ratio は 1 を超えないものの、運用費用ベースでは大きく 1 を超えており、テレケアの利益が大きいことが示されている。また、WTP

【表 11】費用便益分析（医療費削減効果 + WTP）

| | 総費用ベース | 運用費用ベース |
|------------|---------------|--------------|
| 便益（6 年間） | 141,813,945 円 | |
| 費用（6 年間） | 170,498,000 円 | 47,450,000 円 |
| 1. 導入費用 | 123,048,000 円 | |
| 2. 運用費用 | 47,450,000 円 | 47,450,000 円 |
| 2-A. 年間人件費 | 3,700,000 円 | 3,700,000 円 |
| 2-B. 年間諸経費 | 1,900,000 円 | 1,900,000 円 |
| B/C ratio | 0.8322 | 2.9887 |
| 使用者数 | 523 名 | |
| 便益（1 人当たり） | 51,726 円 | |

の事例とも非常に整合的な結果を得ることができた。

5. まとめ

本稿の結果から、医療費削減効果として実額で評価した在宅健康管理システムの費用便益比は 1 を下回っていたものの、それが持つと知られている他の観測されない経済効果を含めた場合は 3 近い値であり、大きく利益が得られていることが分かった。しかしながら、この結果は先行研究の結果と合わせたものであり、サンプルの整合性が保たれていないという問題がある。また、その導出については評価主体の恣意性もある。今後は、医療費ベースと WTP を同一サンプルで組み合わせるといった工夫が必要である。また、在宅健康管理システムの便益については、ユーザー、非ユーザーの差異よりも、同一人が利用することによって削減された医療費を用いる方が望ましい。しかしながら、それを便益として用いる場合は、本稿が対象とした 5 年という限られた期間では信頼性の問題が発生する。今後のデータの蓄積が重要となってくる。

多くの自治体での在宅健康管理システムの運用は、総費用のうちの導入費用を政府の補助金に依存するのに対し、経常的な運用費用は自治体の負担として行われている。本稿で得られた運用費用ベースの B/C ratio を見ると、同町のシステムは自身の負担と比較するとかなりの高い利益を実現しているといえる。しかしながら、政府資金の縮小が避けられない今後、システムの運用面よりも導入面のインシヤルコストをいかに考えるかが課題となってくる。

参考文献

- 1) 明松祐司, 辻正次, 田岡文夫. 国民健康保険レセプト・データに基づく在宅健康管理システムの実証的評価—福島県西会津町における調査研究—. 日本遠隔医療学会雑誌 2007; 3(2): 328-31.
- 2) 明松祐司, 辻正次, 田岡文夫. 国民健康保険レセプト・データから見た在宅健康管理システムの実証的評価. 医療情報学 2007; 27(Suppl.): 911-4.
- 3) 辻正次, 鈴木直, 田岡文夫. 遠隔医療分野におけるプロジェクト評価—在宅健康管理システムと遠隔放射線診療システムをめぐって—高齢化社会における政策優先性: 日米共通の視点から. NIRA 研究報告書, 総合研究開発機構 2004; 200-25.
- 4) 辻正次, 明松祐司, 田岡文夫. テレケアによる医療費削減効果—福島県西会津町の国保レセプト・データに基づく調査研究—日本遠隔医療学会雑誌 2007; 3(2): 324-27.
- 5) Tsuji Masatsugu, Yuji Akematsu, Fumio Taoka. How Much can eHealth System Save Medical Expenditures. Journal of eHealth Technology and Application 2007; 5(2): 92-9.
- 6) Tsuji. Masatsugu, Yuji Akematsu Fumio Taoka. Empirical Analysis of Role and Issues of Japanese eHealth Systems: Case of Nishiazu Town, Fukushima Prefecture. Journal of eHealth Technology and Application 2008; 6(1): 1-8.