心をつなぐクラウド型在宅医療情報共有システム —中山間地域における実証実験報告—

野本 慎一¹⁾ 内海 桃絵²⁾ 笹山 哲³⁾ 出木谷 寛⁴⁾

要 約

われわれは、療養者が情報発信の中心となる「Patient-Centricity」というコンセプトを有するクラウド型在宅医療情報共有システム（電子連絡ノート・システム）を独自に作成した。このシステムが在宅医療における療養者と医療介護職（多職種）間の連携に及ぼす効果と課題について検討するため、療養者が散在しアクセスが容易でない中山間地域で実証実験を行ったので報告する。

人口 15,732 人、高齢化率 34.8%、総面積の 83% が森林で占められている中山間地域で、7 医療施設の多職種 18 名と、療養者 9 名が実証実験に参加した。

電子連絡ノート・システムは療養者と多職種を個別に紐付けするシステムで、二つのアプリケーションから構成されている。一つは療養者自身が主体となって日々の健康情報を発信するための「電子連絡ノート」であり、もう一つは多職種が担当する療養者の情報を共有し閲覧・応答するための「ケアサポ」である。これらをプレイインストールした iPad® を療養者と多職種に配布し、54 日間の入力件数、入力内容を検討した。

その結果、療養者からの入力は全体の 61.6% で一番多く、ついで訪問看護師からは 19.9% であったのに対し、医師からの入力は 0.7% であった。高要介護度群の療養者と多職種からの合計入力件数は低要介護度群のそれに比べ有意に多かった。

療養者を情報発信の中心とするクラウド型在宅医療情報共有システムは、療養者には日々の状態をいつでも伝えられる安心感を、多職種には訪問前に療養者の健康情報を把握できる安心感をもたらした。また、その入力件数は多くの医療職が関与している高要介護度群に有意に多かった。

Key words 在宅医療、情報共有システム、療養者中心主義、クラウド型

（日老医誌 2017；54：165-171）

緒 言

ICT の進歩に伴い種々のクラウド型在宅医療情報共有システムが使用されているが、それらのシステムには、医療情報は医療職が取得・管理するものであるという先入観、療養者が発信する情報の信頼性に対する疑い、あるいは療養者が冗長な情報を氾濫させる危惧等のために、療養者は情報発信者に組み込まれてこなかった。在宅医療こそ療養者が情報発信の中心になるべきであると

いうコンセプト（Patient-Centricity）が必要と考え、われわれはクラウド型在宅医療情報共有システム（電子連絡ノート・システム）を独自に作成した¹⁾²⁾。今回、このシステムが療養者・家族（療養者）と医療介護職（多職種）間の連携に及ぼす意義と課題について検討するため、療養者が散在しアクセスが容易でない中山間地域で実証実験を行ったので報告する。

1) 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻、現滋賀県立リハビリテーションセンター

2) 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻、現大阪大学大学院医学研究科保健学専攻

3) 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻

4) 出木谷医院

受付日：2016. 4. 26、採用日：2016. 11. 30

症例報告

I. 実証実験内容

1. 対象および分析方法

本研究を実施した京都府船井郡京丹波町は京都府のほぼ中央部に位置し、総面積の約83%を森林が占める中山間地域で、人口は15,732人（平成22年国勢調査）、高齢化率は34.8%である。実証実験の参加医療・介護施設は、1公立病院とその2分院（診療所）および1私立病院、2薬局、1社会福祉法人で、参加した多職種は医師2名、看護師6名、理学療法士4名、薬剤師4名、およびケアマネジャー2名の計18名であった。訪問診療を受けている41名のうち、複数の多職種が関わり、かつ本人または家族の入力が期待できる条件を持つ療養者のうち、訪問看護師の参加説明に対し同意が得られた9名を対象とした。

療養者と多職種に在宅医療情報共有システムをインストールしたiPad®（Apple Inc.）を配布した。療養者、多職種ともに日々の入力・閲覧・応答を義務付けることはしなかったが、緊急時には互いに電話連絡することは周知徹底した。

療養者及び多職種が入力操作に習熟した後の連続した54日間の入力件数、入力時間、入力内容などについて分析を行った。また、入力件数の有意差検定にはMann-Whitney-U検定を用いた。

2. 在宅医療情報共有システム¹⁾²⁾

使用したシステムは、われわれが独自に作成した二つのアプリケーション（アプリ）から構成されている。一つは療養者が主体となって日々の健康情報を発信するための「電子連絡ノート」であり、もう一つは多職種がそれぞれ担当する複数の療養者の健康情報を共有し閲覧・応答するための「ケアサポ」である。

1) 「電子連絡ノート」

健康情報入力項目は血圧、体温、脈拍、体調、睡眠、食欲、便通、服薬状況で、大きな文字表示とスクロール入力により直感的なデータ入力が可能である。自由記載欄は音声入力・テキスト変換機能が利用可能で、写真・ビデオの撮影・送信は同じ画面からワンタップで行える。多職種は在宅現場にiPad®を持参しなくても、自らの業務内容を職種入力画面から記録可能である（図1a）。

本システムは、登録された療養者と関係する多職種の管理者が療養者ごとに紐づけするクローズドなシステム

である。

2) 「ケアサポ」

これは多職種がID、パスワードによる個人認証後、自らが担当する療養者や多職種の入力情報を共有し閲覧・応答が可能なサポートアプリである（図1b）。

3) 通信上のセキュリティの確保

上記アプリのダウンロードは登録された端末にのみ許可される。暗号化された通信内容は端末認証が行われた登録端末のみに送受信が許可される。すべてのアクセスはサーバーに記録され、アプリ終了後データは端末に残らない。

3. 倫理的配慮

本研究の実証実験の主体は薬剤師であるため、京都府薬剤師会倫理委員会に申請し承認された（承認第1号、平成24年8月）。

II. 実証実験結果

1. 療養者の背景

療養者9名（男性4名、女性5名）の平均年齢は75.7±10.9歳で、要介護度は要支援2から要介護5であった。3例は自らがデータ入力を行い、6例は家族が入力した（表1）。

2. 入力件数

1) 職種別入力件数

療養者からの入力は全体の61.6%を占め、医療職の入力はそれぞれ、訪問看護師19.9%、薬剤師9.0%、理学療法士7.0%、ケアマネジャー1.9%、医師0.7%であった（図2a）。療養者一人あたりの平均入力件数は68.8件で、1日あたり平均1.3件（0.3～2.0件/日）であった。

2) 療養者別入力件数の比較

9名の療養者を要支援2から要介護3までの5名（低要介護度群：L群）と要介護4および5の4名（高要介護度群：H群）の2群に分け、入力件数を比較した。療養者および医療職の総入力件数の中央値は、L群で93件であったのに対しH群で152件であり、H群の方が有意に多かった（ $p<0.05$ ）（図2b）。さらに、多職種のみ入力件数の中央値は、L群30件であったのに対し、H群は57件であり、H群の方が有意に多かった（ $p<0.05$ ）（図2b）。

3) 多職種回答時間帯分析

看護師は8時台に31.0%、次いで15時台に10.5%の入力を行い、薬剤師は9時台に24.3%、次いで18時台

図1 本システムを構成する二つのアプリケーション:「電子連絡ノート」,「ケアサポ」。(a) 療養者が主体となって日々の健康情報発信するための「電子連絡ノート」の画面遷移。ワンタップで写真撮影・送信が可能。(b) 多職種が自ら担当する療養者の日々の情報を閲覧・応答するための「ケアサポ」画面

表1 療養者の基本情報および「電子連絡ノート」の入力者

群	療養者	要介護度	性別	年齢(歳)	主疾患	入力者
L 群	A	要支援 2	男	92	変形性膝関節症, 腰痛	本人
	B	要介護 1	女	71	脳出血後遺症	本人
	C	要介護 2	女	86	脳梗塞	子
	D	要介護 2	女	66	脳出血	本人
	E	要介護 3	男	61	脳出血	妻
H 群	F	要介護 4	男	89	糖尿病, 認知症	孫
	G	要介護 5	男	71	廃用症候群, 統合失調症	妻
	H	要介護 5	女	76	糖尿病, 脳梗塞	子
	I	要介護 5	女	69	多系統萎縮症	夫

に12.6%の入力を行っていた。看護師入力の60.0%, 薬剤師入力の56.3%が勤務開始直後2時間と勤務終了前2時間に集中していた。

3. 写真・ビデオの内容

療養者は食事内容等の日常生活の内容やおむつの外袋の写真を送信し購入行動に利用した。看護師は褥創、発疹、けが等の写真を送信し、現場で電話により主治医の

図2 入力件数分析。(a) 職種別入力件数。療養者からの入力が一番多く全体の61.6%を占め、医療職では訪問看護師からの入力が多かったが、医師は0.7%であった。(b) 療養者別入力件数の比較。介護度が高い群(H群)は療養者および多職種とも入力件数が有意に多かった。

図3 写真・ビデオ機能を活用した例。看護師は発疹状態を送信し現場で主治医の指示を仰いだ。理学療法士は在宅での歩行訓練のビデオを、薬剤師は残薬状況を送信した。療養者は食事内容の送信以外におむつの外袋の写真を送信し購入行動に利用した。

指示を仰いだ。理学療法士は在宅での歩行訓練やデイサービスにおける体操等をビデオ撮影し送信した。薬剤師は残薬状況を送信し、医師の処方行動に反映された(図3)。

4. アンケート、インタビュー調査結果

療養者からは「自分の状態をいつでも伝えることができるので、安心感が得られた」、看護師からは「訪問前に健康情報を把握できたため、効率的に訪問できた」、

薬剤師からは「服薬アドヒアランス低下例や残薬情報を医師や看護師と共有できた」、「写真だけで介護用品の要望内容を把握できた」などの意見が得られた。さらに「在宅医療における薬剤師業務が看護師等に理解され、在宅カンファレンスへの参加を促された」という意見があった。

考 察

種々のクラウド型在宅医療情報共有システムが普及してきたが、ほとんどの情報共有システムは医療職間の使用に限られ、療養者や介護職は含まれていないシステムが多い。療養者が発信する情報は信頼できない、あるいは時に冗長な情報を氾濫させ多職種の負担になる、さらに医療情報は医療職が取得・管理するものである等の理由から、療養者自身や在宅医療で療養者と接する機会が一番多い介護職は情報発信者に組み込まれてこなかった。在宅医療こそ療養者が情報発信の中心となるべきであるというコンセプト（Patient-Centricity）が必要と考え、われわれはクラウド型在宅医療情報共有システム（電子連絡ノート・システム）を独自に作成した¹⁾²⁾。従って本システムは、療養者の健康情報を医療従事者がそれぞれ解釈して医師に情報送信するモデル³⁾とはカテゴリーが異なる⁴⁾。

療養者から日々発信される身体状況や心の動きを多職種が訪問に先立って取得できることは、訪問時の作業効率を向上させるとともに多職種にも安心感を与えることができ、質の高い在宅医療を行う上では必須条件であると考えられる。

その際情報伝達・共有手段として電話、FAX、e-mailやテレビ電話などがある⁶⁾。それらは個人対個人の通信形態であり⁷⁾、高齢者が持つ「気兼ね」などの特有の気質から考えて、療養者から直接多職種に情報を送る手段としては心理的に高い障壁が存在する。

本システムは療養者と多職種を個別に紐付けしたシステムのため、療養者自身が些細な身体の変異を遠慮することなく多職種に情報発信でき、それに対して担当の多職種から助言や指導をもらえるシステムである。これにより療養者は多職種との心のつながりや大きな安心感を得ることができる⁵⁾。

最近普及している Social Networking Service は個人対個人の通信形態であり、情報拡散の恐れが指摘されて

おり在宅医療情報共有システムには適さないと考えられる。情報共有ツールとして利用されているグループウェア⁸⁾は、療養者を含まない多職種間での情報共有システムとして利用されていることが多い。

都会と違って通信の不感地帯がある中山間地域でも使用可能にするためには、インターネットなどのネットワークを常時介して使用するアプリ（ウェブアプリ）は不向きと考え、開発当初よりネット環境が不安定でも使用できるネイティブアプリとして開発した。ネイティブアプリは端末にもともと備わっている豊富な機能と連携できるため、アプリ起動中の画面から撮影および送信をワンタップで完結できる。多職種のみならず療養者も画像送信機能を多用した結果から考えると、ワンタップで画像を撮影・送信できる機能は在宅医療情報共有システムを設計する上で必要な機能である⁹⁾と考える。

療養者が日々の健康情報を直接送信するデメリットとして、療養者から発信された医療上重要な情報を多職種が見落とす可能性が挙げられる。今回多職種に閲覧や対応の回数および時間を事前に取り決めておかなかった。看護師や薬剤師は入力時間のほぼ半分を勤務開始後と終了前の各2時間に行っていたが、勤務時間外などに送られてきた情報をリアルタイムで見逃し、それに関連して重大な事象が発生した場合の責任については、今後遠隔診療の一般的な問題として検討が必要である⁸⁾。

もう一つのデメリットとしては療養者から多量の情報が送られる場合が挙げられる。療養者はいつでも多職種とつながっているという安心感を持つ一方で、療養者が多職種に対して抱く過度な親近感から、療養者が本来の使用目的と無関係な内容を多量に発信することも予想され、冗長な情報の氾濫が原因となって多職種とのつながりに破綻を生じさせる可能性がある⁸⁾。

療養者と多職種を個別に紐付けしたシステムで療養者が日々情報を発信できる特性を考えると、重篤な合併症が起こりうる術後在宅療養者⁹⁾、末期悪性腫瘍在宅療養者、入退院を繰り返す心不全・慢性呼吸不全療養者、あるいは神経難病療養者などがシステム利用の対象者になりうる¹⁰⁾と考える。

今回実証実験を行った地域は人口1万6千人程度の小自治体で在宅医療対象者も40人程度と少なかった。ICTを利活用した情報共有システムには、デバイス端末の導入費用、システム補修やネットワーク等の維持管理費用、それらを運用するための人件費等が発生する。それらの

費用については現在のところ十分な公的負担が認められていない。持続性のあるシステムにするための費用負担については今後検討する必要がある。その際、要介護度が高い症例や、多くの医療職が関与している症例に利用頻度が高かったことから、本システムを有効利用するための対象条件についても検討する必要がある。

在宅医療チームの労働時間の減少、異常の早期発見による緊急入院の減少、無駄な処方回避、あるいは心の安寧が得られたことによる医療経済効果など、療養者から情報発信できるシステムの費用対効果の検証が今後必要である。

本研究では対象が一地域、少数の療養者に限られているため得られたデータに偏りがある可能性があり、ICTを利用した在宅医療における遠隔診療の有用性の更なる検討が望まれる。

謝辞

本研究に協力していただいた海野憲朗薬剤師、神林純二薬剤師、京丹波町の参加者および職員の方々、さらにデータ収集・分析に尽力していただいた長澤瑠海氏に感謝の意を表します。

*本研究は、JSPS 科研費 JP24390127、平成 24 年度京都発革新的医療技術研究開発事業、平成 24 年度京都地域包括ケア推進団体等交付金の研究助成を受けて実施した。また、本研究の要旨は、10th Congress of the European Union Geriatric Medicine Society (Rotterdam, Netherlands, Sep. 2014) で発表した。

文献

- 1) 野本慎一, 笹山 哲, 出木谷寛, 近藤真寛, 伊藤達則, 井上 基ほか: iPad 版「電子連絡ノート」を用いたユビキタス在宅医療・介護連携システム. 左京医報 2011; 546: 24-27.
- 2) 野本慎一: 超高齢社会における在宅医療. 産官学連携ジャーナル 2012; 8: 11-13.
- 3) 朝比奈完: クラウド上のグループウェア・サイボウズ Live を用いた在宅医療における情報共有の試み. 癌と化学療法 2011; 38: 17-19.
- 4) 総務省情報流通行政局地域通信振興課: 遠隔医療モデル参考書. www.soumu.go.jp/main_content/000127781.pdf (参照 2016-10-1).
- 5) Better health with new digital devices. Harv Mens Health Watch 2014; 18: 5.
- 6) 小笠原文雄: 遠隔診療利用型在宅医療. 治療 2014; 96: 1344-1348.
- 7) Bieffer HR, Sundermann SH, Emmert MY, Hasenclever P, Lachat ML, Falk V, et al: Experience with a "hotline" service for outpatients on a ventricular assist device. Thorac Cardiovasc Surg 2014; 62: 409-413.
- 8) van Hemel NM: Remote monitoring of implanted cardiac devices: A plea for a nationwide exploration. Neth Heart J 2009; 17: 434-437.
- 9) Nomoto S, Utsumi M, Minakata K: A cloud-based home management system for patients with a left ventricular assist device: a case report. Int J Artif Organs 2016; 39: 245-248.

A cloud-based home health care information sharing system to connect patients with home healthcare staff—A case report of a study in a mountainous region—

Shinichi Nomoto¹⁾, Momoe Utsumi²⁾, Satoshi Sasayama³⁾ and Hiroshi Dekigai⁴⁾

Abstract

We have developed a cloud system, the e-Renraku Notebook (e-RN) for sharing of home care information based on the concept of “patient-centricity”. In order to assess the likelihood that our system will enhance the communication and sharing of information between home healthcare staff members and home-care patients, we selected patients who were residing in mountainous regions for inclusion in our study. We herein report the findings.

Eighteen staff members from 7 medical facilities and 9 patients participated in the present study.

The e-RN was developed for two reasons: to allow patients to independently report their health status and to have staff members view and respond to the information received. The patients and staff members were given iPads with the pre-installed applications and the information being exchanged was reviewed over a 54-day period.

Information was mainly input by the patients (61.6%), followed by the nurses who performed home visits (19.9%). The amount of information input by patients requiring high-level nursing care and their corresponding staff member was significantly greater than that input by patients who required low-level of nursing care.

This patient-centric system in which patients can independently report and share information with a member of the healthcare staff provides a sense of security. It also allows staff members to understand the patient's health status before making a home visit, thereby giving them a sense of security and confidence. It was also noteworthy that elderly patients requiring high-level nursing care and their staff counterpart input information in the system significantly more frequently than patients who required low-level care.

Key words: Home healthcare, Information sharing system, Patient-Centricity, Cloud computing system
(Nippon Ronen Igakkai Zasshi 2017; 54: 165–171)

1) Department of Human Health Sciences, Kyoto University Graduate School of Medicine, Currently Shiga Prefectural Rehabilitation Center

2) Department of Human Health Sciences, Kyoto University Graduate School of Medicine, currently Division of Health Sciences, Osaka University Graduate School of Medicine

3) Department of Human Health Sciences, Kyoto University Graduate School of Medicine

4) Dekigai Clinic