

特集 看護学

研究ノート

遠隔看護 (TELENURSING) による 次世代訪問看護の未来 — 看護学と情報学の融合 —

川口孝泰*・豊増佳子*・今井哲郎*

要旨：医療を取り巻く環境は、急速な少子高齢化に伴う社会環境の変化によって「病院中心」の医療から、地域全体で支える「地域中心」の医療へ移行が進展し、これらに対応する新たな医療体制づくりに向けた取り組みが期待されている。このようななかで注目を浴びているのがテレヘルスやテレメディスン、テレナーシングなどの情報通信技術の活用がある。本研究は、これまで研究代表者らが行ってきた研究成果を基盤に、IoT 技術を含むデバイスの開発、複数のデバイスを繋ぐ統合アプリケーションの開発、およびビッグデータの活用と人工知能 (AI) による意思決定支援ツールを連動させることで、次世代に実用化する個別化医療 (Personalized Medicine) に向けたテレヘルスケアの基本モデルを提案することを目的とする。

キーワード：遠隔看護, 訪問看護, 看護学, 情報学

Future of Home-care Nursing by the Telenursing : Collaboration between Nursing and Information Sciences

Takayasu KAWAGUCHI *, Keiko TOYOMASU * and Tetsuo IMAI *

Abstract: Japan is currently experiencing significant social environment changes due to its rapidly aging society and declining birthrate, and these changes are causing a shift in the environment of the health care system from a hospital-centric model to a community-centric model, whereby the entire community plays a supporting role. It is therefore anticipated that new initiatives toward innovative health care system capable of meeting these changes will be developed. Within this context, there has been increased interest in the use of information and communication technologies such as telehealth, telemedicine, and telenursing. Our objective in the present study is to propose a basic telehealth-care model for commercial use in next-generation personalized medicine. We will attempt to achieve this objective by leveraging the previous findings of leading researchers to develop a device incorporating internet of things (IoT) technology and an integrated application for connecting multiple devices, and then linking the device and application to a decision-making support tool utilizing big data and artificial intelligence (AI).

Keywords: Telenursing, Home-care Nursing, Next Generation, Information Sciences

*東京情報大学 看護学部 遠隔看護実践研究センター
Telenursing Research Center, Faculty of Nursing, Tokyo University of Information Sciences

2017年9月19日受付
2018年1月17日受理

1. はじめに

急速な少子高齢化に伴う社会環境の変化によって、医療を取り巻く環境は「病院完結型」の治す医療から、地域全体で支える「地域完結型」医療への移行が進展している。これらに対応する新たな医療体制づくりが期待されている。今日、注目を浴びているのがテレヘルスやテレメディスン、テレナーシングなど情報通信技術を用いた技術の活用がある。テレヘルスにおける情報技術の活用は、その先進国である米国において、1990年代以降に急速に進化し、21世紀に向けた多くの臨床応用の方法や、そのための法整備に向けた研究が多く行われてきた(Sharpe 2001)[1]。英国においても、NHS (National Health Service) が、インターネットを活用したケア技術の開発など、国家的な健康施策として取り組み始めた。日本においては、2010年5月に内閣府より「2020年までに、高齢者などすべての国民が、情報通信技術を活用した在宅医療・介護や見守りを受けることを可能にする」という提言を受け、IT基本法など、法的な整備が進められると同時に、今日に至るまで世界最先端のIT国家となるべく、「医療」「食」「生活」「中小企業金融」「知」「就労・労働」「行政サービス」の7分野に関して、重点的な取り組みが進められている。これによって、現在では米国や英国に劣らないほどの情報技術の進歩を遂げており、国際的にも最先端の情報活用社会に向けた進化を遂げている。このような動きは、厚生労働省が提

案する健康管理に関する将来構想とも一致し、日本での在宅医療の推進によって、テレヘルスケアがどのような方向で活用され、実用化していくかについて大きく期待されており、世界を先導するシステムづくりが急務となっている(川口2015)[2]。

そこで本稿では、これまで筆者らが行ってきた研究成果を基盤に、IoT技術を含むビッグデータの活用とAI技術による意思決定支援ツールを繋ぐことで、実用化に向けた次世代のテレヘルスケアの基本的モデルを提案する。

2. 遠隔看護が必要とされる背景

急速な情報革命は、クラウド、ビッグデータ、モバイル、SNSといったICT分野の新たな技術革新の基盤を生み出している。これらは「平成24年版情報通信白書」において、「スマート革命」と称されて以来、それらが社会に及ぼす影響についてICT産業、とりわけモバイル産業の構造変革を起こしている。今日では、情報通信技術の進歩は加速し、IoTやAIなど、人間の意思決定支援ツールとして目覚ましい発展を遂げている[3]。このような情報の進化の一方で、複雑化する医療分野においては、情報を活用した技術革新は期待されるが、扱うデータの匿名性・守秘性がゆえに、なかなか情報活用は成し難い状況にある。

図1は、Gerge Poste (2015)[4]により示された医療費と病気の関連図である。これによると、健康と病気の狭間にある境界領域を超えた慢性疾患患者と

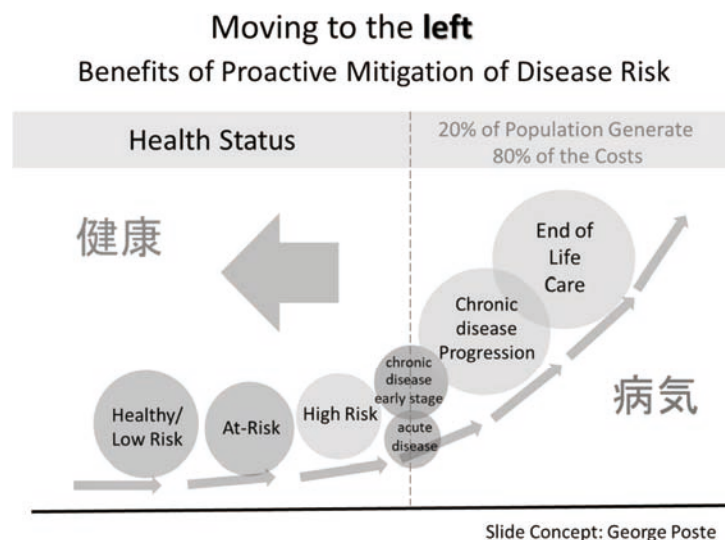


図1 医療費と健康寿命との関係

終末期患者で、医療費のほぼ8割が支出されている。タイトルで謳われているように、このような医療費支出の偏りを解消する手段として、健康寿命の促進が医療費削減に向けた重要な課題となっている。その手段としてあげられるのが、情報技術の活用による個別化医療 (personalized medicine) の実現である。

図2は、今日の医療と、情報技術の活用によって実現される今後の医療の方向性を図式化したものである。図に示すように、これまでの医療は、経験に基づき、誰もが共通に受けられる標準化を目指した医療提供が基本であった。しかし今後の医療では、

標準化を推進していくことは当然だが、一方で科学的根拠に基づいた、かつ対象の個別性が反映される医療の実現が求められている。今日の情報技術の進化は、まさにこのような個別化医療の未来を実現可能にするものと考えられる。

3. 地域包括ケアに求められる訪問看護実践に必要な要素

図3は、厚生労働省が示した地域包括ケアの未来図である[6]。これらを実現していくためには、多職種の情報連携が重要となる。これまでの医療や介護



図2 これからの医療の在り方 (個別化医療への対応)
(Daniel Kraftの講演資料[5]より一部改変)



図3 厚労省が提案している地域包括ケアシステムの姿
(厚生労働省のホームページの図を一部改変)

は、専門家の考え方を前面に打ち出して介入をすることが多かった。そのため、図中の左上に示される「医療・看護」、図中の右上に示されている「介護・福祉」など、2つの異なる立場から互いの実施計画を対象に働きかけることが中心で、「社会資源」の活用不足、および「当事者」不在の介入が多かった。

これまでの医療は、治療中心の病院の中で、患者が管理される医療の形で進められてきた。現状では在院日数が2週間ほどであるため、必要な治療が済むと退院となり、これから本格的な看護援助が始まるというところで地域に戻ることになる。このような状況では、病院看護師は、病院での診療の補助業務（観察情報の整理と伝達）が中心となり、看護独自の部分である生活支援や治療的ケア技術の提供は、地域に帰ってから始まるということになる。退院すると、患者は病院看護師の手から離れ、在宅での医療・看護の中での療養生活が始まる。とくに地域では、生活支援を主たる業務とする「介護・福祉」などの専門職も加わるため、病院看護師から担当する訪問看護師および関連する多職種との情報連携は極めて重要となる。

厚生労働省が提示した地域包括ケアシステムの提案では、「当事者」を中心に、2つの専門職が連携して当事者にあたる形になっている。このことは、医療の中心が病院から地域にシフトしつつある

現状を鑑みると、「医療・看護」「介護・福祉」における専門職間の情報連携の上に立つ「当事者」アプローチが重要であることを物語っていると考えられる。とくに地域での療養生活では、病院での閉じた世界で完結するのみでなく、極めて個別性が高い観察や看護援助が求められる。このような現状において地域包括ケアシステムの実現を目指すには、情報通信技術の活用が特に重要となる。看護職は、病院における医療情報を担ってきたことから、地域包括ケアシステムにおいて情報コーディネータとしての役割を担うことが大きく期待されている（川口ほか 2015, 日向野ほか 2015, Kawaguchi et al. 2011, 川口 2004, 川口 2001）[7-11]。

4. 次世代型訪問看護ステーションに必要な機能と要素

情報技術を用いた次世代の訪問看護ステーションの構築においては、図4に示すように、大きく「ヘルスケア情報を整理し管理するための整備」「多職種連携可能な記録情報の共有と伝達」「データを活用するためのAI (Artificial Intelligence) やRPA (Robotic Process Automation) などの情報技術の運用」および「情報を管理する専門職の情報リテラシーおよび使用者（当事者）の情報リテラシー」4つの基本機能が求められると考えられる。IoTに関しては、ヘル

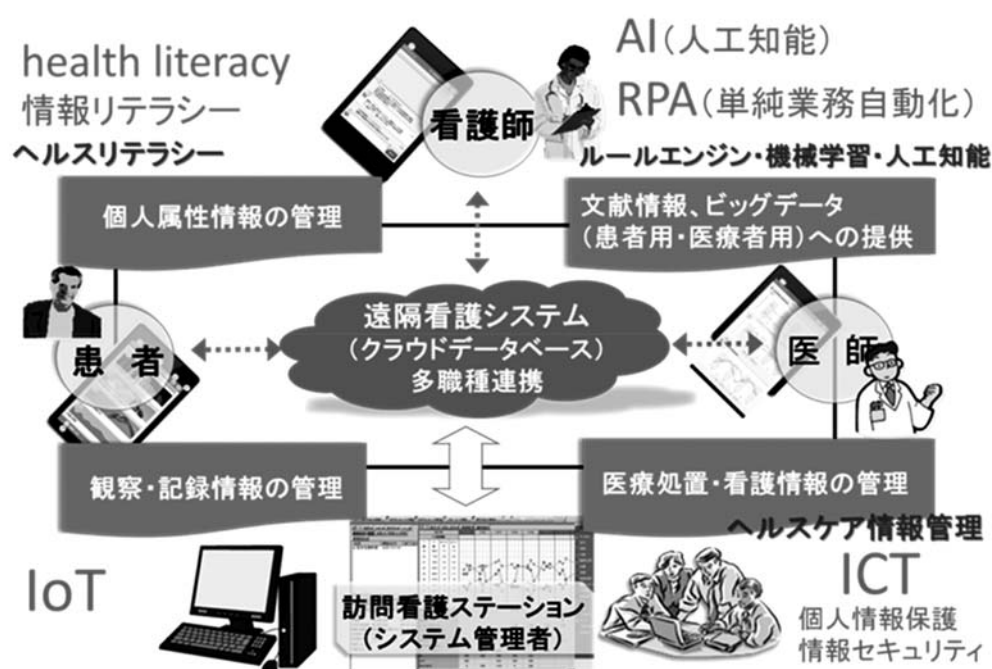


図4 次世代訪問看護ステーションに求められる情報機能

スケアに関わる観察情報をどこまで共有・集約化できるかは、個人情報保護やヘルスリテラシーと絡めて重要な課題である。将来的には、対象の日常生活に関わるすべてのものが、インターネット上で維持・管理がなされると予想されるために、それらを見据えた情報処理の活用が求められる。

特に図4右上部に示したAIやRPA技術を中心とした情報活用は、今日、急速な進歩を遂げている。この分野では健康アプリケーションツールの進化に加えて、個別化医療を実現するための重要なリソースとなる。さらには個別化医療の実現に当たっては、精度の高い個人レベルの健康状況を予測するために必要なビッグデータに基づいた判断が必要となる。

それらを前提に考えると、次世代における訪問看護ステーションの機能として、①ルールエンジンや機械学習などを含むAIによる意思決定支援手段の構築、②ビッグデータの活用による知識提供（専門職用・クライアント用）、③OSやハードウェアの種類に依存されない多言語対応型クロスプラットフォームの開発、などの早急な研究推進が求められる。さらには、これらのデータを一括管理できるクラウドデータベースの構築と、情報セキュリティ対策の取り組みは、急速に進化する情報活用の時代にあって、医療・看護および関連多職種の喫緊の課

題である。

以上の機能を考慮し、次世代に求められる訪問看護ステーションの要素を図5に示した。

①は、ユーザー本位の「統合アプリケーションの構築」である。近年、スマートフォンを介した情報アプリケーションツールが多く開発され、日常生活の中に入り込んでいる。さらにはWebアプリケーションベースでの遠隔看護システムなども開発されている（Kawaguchi et al. 2004, 白鳥ほか 2012, 日向野ほか 2012）[12-14]。しかし現状では、異なるプラットフォーム上で構成されたプログラムが多様に使用されていることから、情報の共有化が極めて困難な状況である。今後、どのようなプラットフォームでも同じように対応可能な、クロスプラットフォームなプログラムの構築を踏まえたアプリケーションの開発が求められる。同時に、スマートフォンでの活用も視野に入れたユーザビリティに配慮されたソフト構築が求められる。

②は、AIやIoTなどを含む、データベースの活用である。日々の観察データは常にデータベースに蓄積され、経験値として次の対象への意思決定素材となる。また、外部リンクによって提供されているクリニカルガイドラインをはじめとする臨床でのエビデンスとなる文献データソースは、多くの研究論



図5 次世代訪問看護ステーションに求められる7要素

文を含む外部ソースとして、専門家や当事者自身の意思決定支援を果たすものと期待される。

③は、遠隔地での生体の観察を可能にするデバイスの開発である。これらのデバイスは、日々の生体の変化を時系列上で把握することで、危険予知や健康維持支援に大きく貢献することとなる。これらに関する研究は、これまでも多くなされている（Minakuchi et al. 2013, 荒木ほか 2015, Araki et al. 2017）[15-17]が、生体の部分的な計測機器の開発であって、生体の全体像の変化を予測的に把握し健康障害を予測するような形での遠隔看護に使用できる実用化可能なデバイスの開発には至っていない。

④⑤は、多職種連携に関わる情報連携の必要性である。とくに介護福祉分野との連携は極めて重要である。現状では、医療機関や介護施設等の個々の施設のみならず、医療・介護サービス提供者の様々なシステムを連携させる高度化された電子カルテシステムなどの提案がなされ、住民の健康改善・維持に関わる健康・医療・介護情報を一元的に扱う良好なサービスを提供することを目的に実用化が進んでいる。千葉大学医学部附属病院を中心として、千葉市や市原市では、行政、既存の医療・介護連携システム、㈱イオンをはじめとした地元企業、社会福祉協議会や自治会等の地域社会と協力し、多職種連携に向けた事業を遂行している[18]。

⑥は、次世代遠隔看護システムを管理運営していくためには、このような情報システムを理解し扱える人材の育成が重要となる。各種研修・免許資格制度の構築や、再教育が必要となる。次世代に向けた

新たな専門性の開拓であるため、医学教育をはじめ、とくに看護基礎教育において、このようなシステムを活用できる専門的能力の育成も重要な事項となる。

⑦は、このような営みに関わる法的なルールを明確化することである。先ず情報セキュリティに関わる法規制があげられる。当該システムは極めて高い個人情報情報を保有し、運用するために、サイバーセキュリティなどの対策および関連する法規制の整備が必須となる。さらには、このようなシステムは医療及び看護学の知識の他に、情報科学やコンピュータサイエンスの基本的知識も学修する必要があり、これらの資格制度の確立もまた重要となる。

5. 次世代訪問看護ステーションの構築に必要な研究の取り組みと効果の予測

図6は、今後、次世代訪問看護ステーションの構築に向けた取り組むべき喫緊の研究課題と、研究成果の導入によって、どのような効果が期待されるかを記したものである。看護研究において取り組むべき課題は、大きく二つに分けられる。一つ目は、①健康生活行動を経時的に観察できるセンシング技術の開発である。現状では様々なデバイスやアプリケーションの開発が進められているが、断片的な課題解決はできても、情報共有を目指す統合は未だ図れていない。健康デバイスに関わる企業間の連携や規格化に向けた取り組みが今後求められる。二つ目は、②健康情報を管理し、日々の自己管理に役立てると同時に、病院と地域が健康情報を共有できるような統合アプリケーションを構築することである。

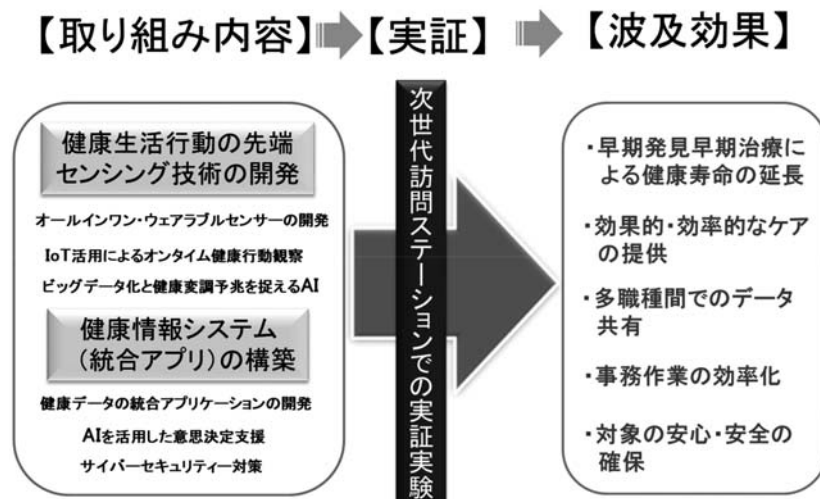


図6 今後の取り組むべき内容と期待される効果

そのためには、様々なアプリケーション言語に対応したクロスプラットフォームなオペレーションシステムを構築することが重要である。病院や地域を包括的につなぐための基幹部分のアプリケーションの開発が求められる。

またこれらの二つの課題に取り組むに当たっては、実際の訪問看護の現場で検証を重ねていくことが非常に重要となる。デバイスやアプリケーションを試作的に実装し（試作開発）、それを実際の業務の中で利用し（実践的評価）、現場のニーズの吸い上げ・優先的に実装すべき課題の探索等（改善点抽出）。これらのサイクルを推進していくことが実用化の課題として求められる。

以上の取り組みによって、業務の効率化はもちろん、多職種間の情報共有、早期発見・早期治療により、健康寿命を延ばすことが可能となり、さらに医療費の削減にもつながると同時に、病院や地域を問わず、全ての場において生活している看護の対象者たちへの安心や安楽をもたらすことが期待できると考える。

【引用文献】

- [1] Sharpe, C. C. *Telenursing: Nursing Practice in Cyberspace*, Auburn House, Connecticut, (2001)
- [2] 川口孝泰「遠隔看護とイノベーション—在宅医療の新展開：遠隔看護の現在と在宅医療におけるその役割」, 看護研究, 48(2), pp.104-111, (2015)
- [3] 総務省「平成29年版 情報通信白書」, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/index.html>, (2017.10.6)
- [4] Dr. George Poste, Big Data and the Evolution of Precision Medicine, <http://midas.umich.edu/wp-content/uploads/sites/3/2016/04/11-Challenges-Poste.pdf>, (2015.10.6)
- [5] TED.com “Daniel Kraft: Medicine’s future? There’s an app for that | TED Talk,” https://www.ted.com/talks/daniel_kraft_medicine_s_future, (2017.12.15)
- [6] 厚生労働省「地域包括ケアシステム」 http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/, (2017.10.6)
- [7] 川口孝泰・豊増佳子・西山直美・内藤隆宏「遠隔看護とイノベーション—在宅医療の新展開：遠隔看護のクラウドベースでの実用化をめざして」, 看護研究, 48 (2), pp.145-151, (2015)
- [8] 日向野香織・柴山大賀・林啓子・川口孝泰「遠隔看護とイノベーション—在宅医療の新展開：遠隔看護の取り組み事例 慢性疾患患者のサポート」, 看護研究, 48(2), pp.136-144, (2015)
- [9] Kawaguchi, T. Azuma, M. Satoh, M. and Yoshioka, Y. “Telenursing, Part of the series Health Informatics, Telenursing in Chronic Conditions”, Springer, pp.61-74, (2011)
- [10] 川口孝泰「遠隔看護／テレナーシングがもたらす在宅看護への発展（特集 看護情報学が看護・医療の何を変えるのか）」, インターナショナルナーシング・レビュー, 27(5), pp.45-48, (2004)
- [11] 川口孝泰「新しい看護のパラダイムを拓く遠隔看護（telenursing）—その意義と世界の動向」, 看護研究, 34(4), pp.277-282, (2001)
- [12] Kawaguchi, T. Azuma, M. and Ohta, K. “Development of a telenursing system for patients with chronic conditions”, Journal of Telemedicine and Telecare, 10(4), pp. 236-244, (2004)
- [13] 白鳥和人・日向野香織・森博志・本村美和・川口孝泰「相互目標設定による行動変容の誘導に重点を置いたビデオ対話と共有ログ統合型遠隔看護システムの開発」, 日本遠隔医療学会雑誌, 8 (2), pp. 162-165, (2012)
- [14] 日向野香織・柴山大賀・白鳥和人・森博志・本村美和・川口孝泰「遠隔看護における看護介入法の効果—相互目標の設定を用いて—」, 日本遠隔医療学会雑誌, 8 (2), pp.166-169, (2012)
- [15] Minakuchi, E. Ohnishi, E. Ohnishi, J. Sakamoto, S. Hori, M. Motomura, M. Hoshino, J. Murakami, K. and Kawaguchi, T. “Evaluation of mental stress by physiological indices derived from finger plethysmography”, Journal of Physiological Anthropology, 32: 17, (2013)
- [16] 荒木大地・浅野美礼・川口孝泰「遠隔看護とイノベーション—在宅医療の新展開：遠隔看護におけるデバイス開発と応用事例」, 看護研究, 48(2), pp.129-135, (2015)
- [17] Araki, D. Noguchi, H. Mori, T. Sanada, H. and Kawaguchi, T. “Comparison of movement discrimination method using center-of-gravity variation analysis on bed by the types of mattress”, FrDT14-01.9, (2017)
- [18] 総務省, EHRスマートハンドシェイク, http://www.soumu.go.jp/main_content/000471143.pdf, (2017.10.16)