

## 論文審査の要旨及び担当者

報告番号	甲 乙 第 号	氏 名	澤田 詩織
論文審査担当者	主 査	政策・メディア研究科委員	兼環境情報学部教授 村井 純
	副 査	政策・メディア研究科委員	兼環境情報学部教授 三次 仁
		政策・メディア研究科委員	兼環境情報学部准教授 植原 啓介
		看護医療学部教授	金子 仁子
学力確認担当者：			
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>澤田詩織君提出の学位請求論文は「センサ連携ライフログによる服薬アドヒアランスの向上」と題し、6章からなる。</p> <p>本研究では患者や家族だけでなく、医療機関や自治体からもその拡充が求められている在宅療養の課題の中で、患者が医師の処方通りに服薬できていない服薬不良に着目し、患者自身の積極的な服薬意識（服薬アドヒアランス）を養成するためにデジタル情報通信技術（Information and Communication Technology, ICT）をどのように活用すればよいかを提案している。本研究の結果、センサを用いた服薬状況の客観データに基づく、患者自身への注意喚起・励ましなどのフィードバックを行う情報システムが有効であること、また、適切なフィードバックを行うためには、医療関係者・介護関係者間での客観データの解釈を共有化することが重要であることを明らかにしている。フィードバックに客観データを含めることは必ずしも重要でないことや、センサを用いて服薬状況を詳細に把握できたとしても、現実には関係者間でデータ解釈が異なるケースが多い、という問題があることも、実験・ヒアリングによって明らかにしている。これらは在宅療養への ICT 有効活用を考える上の先駆的成果となっている。</p> <p>本論文は、6章で構成されている。まず、第1章で、高齢化社会、医療費の増大などの社会的問題と、服薬不良が重要な課題であることを既存文献等を参考にして概観している。そして本研究の目的である「どうやったら在宅療養を望む患者とその関係者に過大な経済的、労働的な負担を強いることなく、在宅療養患者の服薬アドヒアランスを向上できるのか」を明らかにするために2つの研究仮説を立てた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 仮説1. 「服薬アドヒアランス向上には在宅療養関係者などからの励ましなどのフィードバックが有効である」</li> <li>・ 仮説2. 「服薬アドヒアランス向上には患者の服薬状況の見える化が有効である」</li> </ul> <p>第1章では、これらの詳細な記述を行った。本論文は、上記2つの仮説検証として執筆した。</p> <p>第2章では、ICTを用いた服薬アドヒアランス向上に関連する既存研究や製品を調査し、多くの既存システムがある。しかし、長期的な実験による評価がほとんど行われていないこと、センシングに必要な情報粒度やフィードバック内容としてなにが有効なのか、といった面での検討が不足していることを指摘し、本研究の特徴と新規性を明らかにした。</p> <p>第3章では、仮説1を検証するために考案したセンサ連携ライフログシステムの構成内容、システムを用いた実証実験とその結果について述べた。システムは次の3つのモジュールから構成されている。第1に、開閉を自動検知するワイヤレスセンサを取り付けたボックス型薬箱。第2に、センサ情報を収集・蓄積・フィルタし、医療・介護関係者等が Web で遠隔観</p>			

察およびフィードバックメッセージを取得する情報サーバ。第3に、患者宅に設置したメッセージ受信および閲覧確認のためのデジタルフォトフレーム。

このシステムを用いて、日本7名、米国3名の在宅療養中の高齢患者に対して、服薬状況の客観データの観測および、それに基づくフィードバックの有効性について検討した。米国の療養患者を含めたのは、澤田詩織君が米国に一時留学および現在在住しているためである。実験前、対象となった在宅療養患者は、全員が「自分はしっかり服薬できている」と考えていたが、実際に服薬の客観データを観測すると、服薬時刻がほぼそろっている正しい服薬ができていた患者は2名のみで、多くの場合、服薬忘れがあり、また服薬時刻もそろっていないことが明らかになった。この客観データに基づき、患者に情報をフィードバックしたところ、開始直後に服薬状況が改善され、この改善が3ヶ月以上の実験期間中持続することがわかった。さらに、メッセージの内容が服薬の客観データだけの場合とテキストを加えた場合を比較したところ、客観データだけの場合には、服薬状況の改善がほとんど観測されなかった。別の在宅療養者12名へのフィードバックの内容に関するヒアリングでも、療養患者全員はテキストメッセージに最も関心があり、服薬客観データは9名が不要と回答しており、テキストメッセージによるフィードバックの有効性が明らかになった。

また比較的若年の統合失調症患者を対象に、センサ付き服薬カレンダーを用いたセンサ連携ライフログシステムを開発・構築し、実験を行った。この実験では、患者が自ら自分の病気に向き合うという治療ポリシーにより、服薬客観データの収集、フィードバック内容については、患者自身が設定することとした。この実験でも、患者はフィードバック形態としてはメールによるテキストメッセージを選択し、客観データを直接含めることはなかった。実験後のヒアリングでは、客観的に自分の状況を知ることができる、服薬の意識が高まった、など患者自身の意識向上に加えて、客観データをもとに医療関係者などとのつながりができてよかったなどの新しい発見も得られた。このようにセンサ連携ライフログシステムでは、患者や治療ポリシーによって、データ閲覧者やメッセージ作成者は異なるものの、客観データに基づいたテキストメッセージを送ることが重要であることを明らかにしている。

第4章では、仮説2を検証するために実施したアンケート調査とデータの加工について述べている。センサ連携ライフログシステムに求められる服薬客観データをどの程度まで詳細化すべきかを明らかにすることはICTシステムを考える上で重要である。そこで、センサ連携ライフログシステムを用いた実験で得られた実際の服薬時刻も記録した客観データ（服薬タイムスタンプレベル）を用いて、そこから訪問看護師が訪問時に服薬状況を確認することを模擬したデータセット（残薬確認レベル）を生成した。患者の服薬不良を発見した際には、服薬支援・服薬介助の指示や、薬処方の変更などの具体的アクションを取ることができるのは、患者・家族以外では医療関係者および介護関係者である。そこで医師とケアマネジャー41名に、上記2つのデータセットを見てもらい、情報粒度が服薬良好・不良の判断にどのように影響するか比較検討した。その結果、提供する情報粒度が細くなることにより、服薬不良の検知確率は向上するものの、服薬時刻がばらついていても服薬不良と判断できないケアマネジャーも存在し、ICTシステムを導入したとしても隠れ服薬不良の原因となりうることを明らかにしている。これらによりセンサ連携データ解釈の共有化、医療・介護チームの連携も必要であると述べている。

第5章では、センサ連携ライフログシステムのようなICTを用いた服薬支援システムを社会に導入する方策について検討している。比較的粗い粒度での検討ではあるが、それでもICTを用いた服薬支援システム単独での導入は、経済維持性が難しいことを明らかにしている。広く普及させるためには安価なシステムの開発および、システムの導入・運用コストの按分

が有効であると示唆している。こうしたシステムを社会保障制度への導入するための審査は、一般に長い時間がかかるため、近年増加する民間・自治体見守りサービスに服薬支援サービスをオプションなどで追加できれば、コストの大きな部分を占める通信料金と通信機器がサービス共用できると考察している。

第 6 章では、本研究の結論と研究の限界を述べている。2つの研究仮説に対しては以下のように検証結果をまとめている。

- ・ 仮説 1. 「服薬アドヒアランス向上には在宅療養関係者などからの励ましなどのフィードバックが有効である」：患者へのフィードバック、特に客観データに基づくテキストメッセージが服薬アドヒアランスの持続的な向上に有効であることを、新たに開発したセンサ連携ライフログシステムを用いた実験を中心にした実験検討によって明らかにした。
- ・ 仮説 2. 「服薬アドヒアランス向上には患者の服薬状況の見える化が有効である」：服薬アドヒアランス向上のためにフィードバックなどの施策を講じることができるのは医療関係者と介護関係者が中心である。センサ服薬カレンダーなどの導入により、服薬状況の詳細データが取得できるようになり、こうした見える化でそれまで表面化しなかった服薬不良を発見することもできる。その一方で、その客観データから服薬良好・服薬不良を判断する解釈が異なってしまう場合が多いため、見える化の有効利用のためには医療関係者・介護関係者間でのより緊密な連携が求められる。

さらに、実証の結果として、そもそも服薬すべき薬剤を特定することがシステムの円滑な運用には重要であること、場合によっては服薬量をモニターする必要があることを指摘し、本研究ではそこまで至っていないという限界を示すとともに、今後の研究開発項目も示唆している。

2016 年には診療報酬制度の改定でかかりつけ薬剤師の診療報酬が追記されるなど、在宅療養における患者への服薬支援はますますその増強が望まれている。療養の現場から服薬課題とその需要を吸い上げ、ICT を用いた服薬支援システムを構築し、実証実験を行った本研究は、患者の主体的な服薬行動である服薬アドヒアランスの向上を実現した。服薬アドヒアランスの向上は、これまで望んでも実現できなかった患者の在宅療養を実現し、在宅療養関係者間の連携も期待できる。さらに、服薬不良による医療費の大幅なコスト削減へとつながると期待できる。

上記の成果と、それを記述した本論文を通して、著者の先端的な研究を行うために必要な高度な研究能力、並びにその基礎となる豊かな学識、研究成果を社会貢献へ結びつける能力を有することを示したものと見える。よって、本委員会は、本論文の著者は、博士(政策・メディア)の学位を受ける資格のあるものと認める。