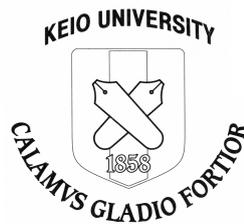


平成 28 年度 (2016 年度)

博士学位論文

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



澤田 詩織

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科

Improving Medication Adherence in Home Care Using a Sensor-based Life Logging System

Copyright © 2016 by Shiori Sawada

概要

住み慣れた自宅で療養生活を送る在宅療養は、患者やその家族のみならず、医療機関、医療費を負担する自治体や国からもその拡充が求められている。本研究では在宅療養に移行するための障壁となる課題の中で、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、Information and Communication Technology (ICT) を活用することによって患者自身の積極的な服薬意識 (服薬アドヒアランス) を養成し、それによる服薬不良の改善を図った。

本研究は、仮説 1. 服薬アドヒアランスの向上には、在宅療養関係者等からの励まし等のフィードバックが有効である。仮説 2. 服薬アドヒアランスの向上には服薬の見える化が有効である。の 2 つの研究仮説を検証した。

仮説 1. の検証では、センサ連携ライフログシステムを新たに構築し、日本および米国における高齢の在宅療養患者 10 名に対して、このシステムにより得られた服薬情報に基づき、自動的に服薬不良・服薬良好の判定を行うとともに、患者に情報をフィードバックすることによる服薬状況の変化を測定した。その結果、服薬状況データだけを提示する方法では、高齢者の場合服薬状況の改善は一時的で、長期的には持続できないことが明らかになった。一方、在宅療養関係者からのメッセージとして提示する場合には、服薬状況の改善効果が持続することが明らかになった。

仮説 2. の検証では、誰に/どこまでの情報粒度で、服薬状況の見える化を実施することが有効であるかについて、上記実験で得られた実際の服薬状況のデータを用いて、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と、これに服薬時刻を加えたデータセットの 2 つを作成し、それを医師とケアマネジャー 41 名に提示し、それぞれの立場で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、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ことが明らかになった。

以上により、本研究は在宅療養患者の服薬アドヒアランス向上のためには、ICT を利用し

た継続的な服薬モニタリングと患者に応じたフィードバックをすることが有効であることを、世界で初めて継続的な実証実験により示すことができた。

キーワード:

1. 在宅療養. 2. 服薬アドヒアランス. 3. フィードバック. 4. 見える化.

Abstract

The enhancement and improvement of home health care are essential to various stakeholders, including patients, families of patients, medical institutions, and government agencies. This dissertation focuses on the utilization of information and communication technologies (ICT) to address problems around the quality of medication adherence, which is one of the key obstacles upon enhancing home health care.

In this dissertation, the following research hypotheses were defined and proved. 1. Feedback messages from medical care staff are effective upon improving the medication adherence of patient. 2. Visualization of medication status is critical for promoting better adherence.

Upon verifying these hypotheses, two user studies were conducted; one to confirm the effectiveness of the medication monitoring and feedback across 10 elderly patients, and another to examine the effectiveness of medication status visualization across 41 medical workers. Prior to the user study, a sensor-based life log system for monitoring and visualizing medication status was designed and implemented. The system also features a mechanism for providing feedback to patients.

As a result of the first user study, it was proven that providing feedback messages from the care staff to patients are effective in terms of improving the medication adherence overall. On the other hand, the study also revealed that simple status notifications are insufficient in terms of the sustainability of the adherence.

In the second user study, the interpretations of medication status visualizations were compared amongst different stakeholders in the home care team. Visualizations help everyone better to understand the level of medication adherence status. However, there are differences across the team on what each individual considered as adequate adher-

ence unless the stakeholders are educated to have the same level of data literacy.

Given these studies, this dissertation concludes that non-human intervention monitoring, feedback provision, and status visualization is necessary to improve medication adherence.

Keywords:

1. Home Health Care. 2. Medication Adherence. 3. Feedback. 4. Visualization.

目次

概要	i
Abstract	iii
目次	v
図目次	ix
表目次	xii
第 1 章 序論	1
1.1 研究の背景	1
1.1.1 高齢化に向かう人口構成	1
1.1.2 在宅療養の推進と現状	3
患者の意向に沿った療養生活	3
社会保障費の軽減	4
1.1.3 在宅療養関係者の構成図	5
1.2 問題の所在	7
1.2.1 在宅療養と服薬アドヒアランス	7
1.2.2 問題の大きさと研究対象	8
1.3 本研究の目的と仮説	10
1.4 本論文の構成	11
第 2 章 服薬支援システムに関する関連研究	12
2.1 服薬支援に関する研究や製品	12
2.2 本章のまとめ	21

第3章	仮説 1. 「フィードバックによる服薬アドヒアランス向上」の検証	22
3.1	仮説 1. の検証準備	22
3.1.1	検証項目	22
3.1.2	システムの要求条件調査	23
3.1.3	検証計画	24
3.2	センサ連携ライフログシステム	24
3.2.1	センサ連携ライフログシステムの全体構成	24
3.2.2	データ収集 (Data Collection) 機能の構成	26
	ZigBee センサネットワーク	26
	ゲートウェイコンピュータ	29
	データベース	30
3.2.3	フィルタリング (Data Filtering) 機能の構成	31
3.2.4	モニタリング (Data Monitoring) 機能の構成	31
3.2.5	フィードバック (Feedback to Patients) 機能の構成	34
	フィードバックの内容	35
3.3	実証実験を導入した患者の内訳	37
	設置と実験風景	38
3.4	実証実験によるセンサ連携ライフログシステムの分析	40
3.4.1	データ収集 (Data Collection) 分析	40
3.4.2	フィルタリング (Data Filtering) 分析	42
	服薬行動検知の精度評価	42
3.4.3	モニタリング (Data Monitoring) 分析	43
3.4.4	フィードバック (Feedback to Patients) 分析	44
	服薬アドヒアランスの変化	44
3.4.5	ヒアリング調査	48
3.5	統合失調症患者を対象とした服薬カレンダー実験	49
3.5.1	統合失調症と服薬管理	49
3.5.2	システムのインターフェイスのデザイン	49
3.5.3	システム構成	50
3.5.4	実験結果	50
	事例 1: 男性 40 代 (表 3.6)	52

	事例 2: 男性 40 代 (表 3.7)	52
	事例 3: 男性 40 代 (表 3.8)	53
	事例 4: 女性 30 代 (表 3.9)	53
	事例 5: 女性 40 代 (表 3.10)	54
	3.5.5 結果考察	54
3.6	仮説 1. の検証のまとめ	56
	3.6.1 フィードバックの実行者	56
	3.6.2 フィードバックの頻度	56
	3.6.3 フィードバックの継続性	56
	3.6.4 フィードバックのコンテンツの差異	57
第 4 章	仮説 2. 「服薬の見える化の有効性」の検証	59
4.1	仮説 2. の検証計画	59
	4.1.1 検証項目	59
	4.1.2 医療チーム・介護チームに対するアンケート	60
	4.1.3 センサ連携ライフログシステムから得られた服薬行動のデータ加工	60
4.2	検証結果	60
	4.2.1 服薬状況を共有する対象者	60
	4.2.2 患者とその家族へのアンケート (付録 C, D 参照)	61
	4.2.3 医師へのアンケート (付録 E 参照)	62
	4.2.4 ケアマネジャーへのアンケート (付録 G 参照)	63
4.3	実データを用いた状況把握の変化の検証	64
	4.3.1 実データの加工	64
	4.3.2 患者のパターン分類	65
	4.3.3 医師の基準との照合	66
	4.3.4 ケアマネジャーへの開示 (付録 H 参照)	67
4.4	情報粒度の変化が及ぼす影響	69
4.5	仮説 2. の検証のまとめ	69
	4.5.1 見える化するコンテンツ	70
	4.5.2 見える化を共有する対象	70
	4.5.3 見える化する粒度	71

第 5 章	服薬支援システムの社会導入に関する検討	73
5.1	服薬支援システムの導入・運用コスト	73
5.2	関連サービスの状況	76
5.2.1	見守りサービスとしての導入・運用	76
5.2.2	米国における服薬支援サービスの実態	77
5.3	社会保障制度への組み込み	79
5.4	まとめ	80
第 6 章	結論	82
6.1	本研究の結論	82
6.2	本研究の限界	84
6.3	今後の展望	84
	参考文献	87
付録 A	本研究に関する業績リスト	92
A.1	査読有り論文誌	92
A.2	国内発表	92
A.3	国外発表	93
付録 B	在宅療養に関わる保険給付サービス	94
付録 C	患者へのアンケート	96
付録 D	患者家族へのアンケート	99
付録 E	医師へのアンケート	102
付録 F	訪問看護師へのアンケート	107
付録 G	ケアマネジャーへのアンケート	110
付録 H	センサ連携ライフログによるデータ取得後のケアマネジャーへのアンケート	113

目次

1.1	人口構造の変化	2
1.2	社会保障給付費の推移	2
1.3	1 ヶ月の在宅療養費と入院費	4
1.4	在宅療養患者と関係者の関連図	5
1.5	服薬忘れの結果, 3 ヶ月で残った薬の例	8
1.6	在宅療養患者の内訳	9
2.1	Laranjoa ら [24] による ICT を用いた服薬支援システムの構成	13
2.2	Jara ら [25], [26] が開発中の無線通信機器のモジュールと RFID/IrDA を 取り付けた薬のパッケージ	13
2.3	SIMpill[27] により開発された服薬支援機器	14
2.4	iMEC[32]	15
2.5	Medtracker[33]	15
2.6	Yu ら [34] により開発されたアンテナ	16
2.7	くすりコール [35]	17
2.8	Automatic Pill Dispenser[36]	17
2.9	お薬! どーぞ [37]	17
2.10	服薬支援ロボ [38]	17
3.1	データの状態遷移	25
3.2	システム概要図	25
3.3	区画付き開閉タイプの薬箱	27
3.4	センサ付き薬箱	27
3.5	ZigBee エンドデバイスの状態遷移	28

3.6	データ送信	29
3.7	フィルタリング処理の流れ	31
3.8	モニタリングアプリケーション	32
3.9	アラートメッセージの例	33
3.10	フィードバックアプリケーション	34
3.11	フィードバックメッセージのコンテンツ	35
3.12	患者宅の設置例：日本	38
3.13	患者宅の設置例：米国	39
3.14	ZigBee コーディネータやゲートウェイコンピュータを入れた箱	39
3.15	患者 G の薬箱開閉時間	40
3.16	患者 B の服薬時刻分布	41
3.17	患者 E の服薬時刻分布	41
3.18	看護記録と薬箱の開閉生データ・フィルター済みデータ	42
3.19	フィードバック機能前後の服薬忘れ	45
3.20	服薬状況の追跡	46
3.21	患者 H におけるフィードバック機能の前後服薬忘れ	47
3.22	患者 I,J におけるフィードバック機能の前後服薬忘れ	47
3.23	服薬カレンダーのサーバシステム構成	50
3.24	服薬カレンダーシステムの全体構成	51
3.25	服薬カレンダーシステムの表面と裏面	51
3.26	服薬カレンダーのユーザ画面	52
4.1	患者の服薬状況に応じて対策をとれる立場	61
4.2	服薬状況把握時の重要基準	62
4.3	ケアマネジャーによる把握状況	63
4.4	ケアマネジャーによる服薬状況把握の内訳	63
4.5	患者の服薬状況に対するケアマネジャーの支援開始基準	64
4.6	パターン別患者の服薬状況把握の分布（医師）	66
4.7	残薬確認レベルデータの服薬状況把握分布	67
4.8	服薬タイムスタンプレベルデータの服薬状況把握分布	68
4.9	ケアマネジャーと医師間の判断の乖離	70

5.1	センサ連携ライフログシステム対象患者	75
5.2	マサチューセッツ州で提供中の服薬支援機器	78

表目次

1.1	在宅療養に関わるチーム	6
1.2	服薬に関する問題	7
2.1	服薬支援に関する日本製品例	17
2.2	仮説 1. の検証項目と関連研究	19
2.3	仮説 2. の検証項目と関連研究	20
3.1	rawdata の中身	30
3.2	サーバ構築で用いたソフトウェア	30
3.3	患者情報	37
3.4	実験開始後 1 ヶ月の服薬忘れ	43
3.5	各患者の服薬忘れ	44
3.6	事例 1:服薬カレンダーの記録	52
3.7	事例 2:服薬カレンダーの記録	53
3.8	事例 3:服薬カレンダーの記録	53
3.9	事例 4:服薬カレンダーの記録	54
3.10	事例 5:服薬カレンダーの記録	54
3.11	仮説 1. 「フィードバックの有効性」と関連研究	57
4.1	服薬タイムスタンプレベルデータの例	65
4.2	残薬確認レベルデータの例	65
4.3	患者のパターン分類	66
4.4	残薬確認レベルデータの開示結果	67
4.5	服薬タイムスタンプレベルデータの開示結果	68
4.6	患者のパターンから算出した期待値	69

4.7	仮説 2.「服薬の見える化」と関連研究	72
5.1	高齢者見守りサービスの例	77
5.2	マサチューセッツ州で服薬支援サービスを提供中の民間企業	78
6.1	センサ連携ライフログにより解決できる服薬問題	84

第 1 章

序論

1.1 研究の背景

1.1.1 高齢化に向かう人口構成

65 歳以上の高齢者人口が総人口に占める割合は高齢化率と呼ばれ、人口構成を表す指標として用いられている。我が国は 1970 年に高齢社会（高齢化率が 7～14%）、2007 年以降は超高齢社会（高齢化率が 21% 以上の社会）となり、2015 年の高齢化率は約 26.7%[1] となった。超高齢化社会への突入は我が国が先鞭を付けているが、高齢化率の上昇は世界的な傾向であり、早晩諸外国でも同じような状況になると予測されている（図 1.1[2]）。高齢者は、加齢に伴い障害や慢性疾患を持つケースが多い。国立長寿医療研究センター [3] は治療と共に介護が重要である症状や所見は、65 歳の前期高齢者から徐々に増加し、75 歳以上の後期高齢者は 10 以上の症状や所見を持つと報告している。

図 1.2[4] は日本の社会保障給付費の推移である。この中で、医療と介護に注目すると、2012 年度で医療が約 39 兆円、介護が約 8 兆円となっている。医療費 39 兆円の中で、65 歳以上に使われる分は約 22 兆円、75 歳以上がその内の約 13 兆円であり、高齢者の医療・介護ニーズは人口構成の推移とともに、今後ますます拡大し、多様化していくと予測される。

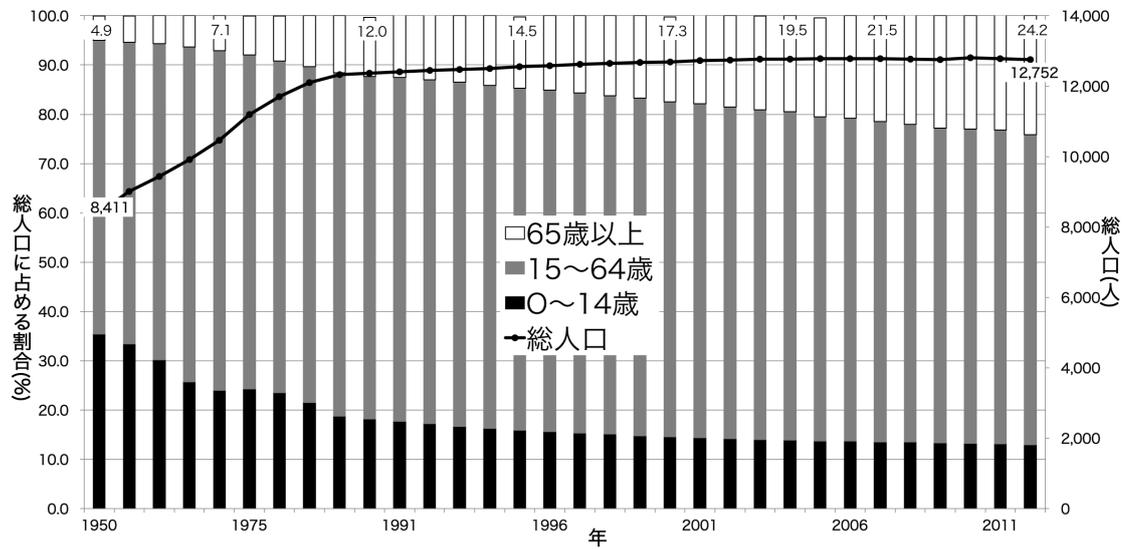


図 1.1 人口構造の変化

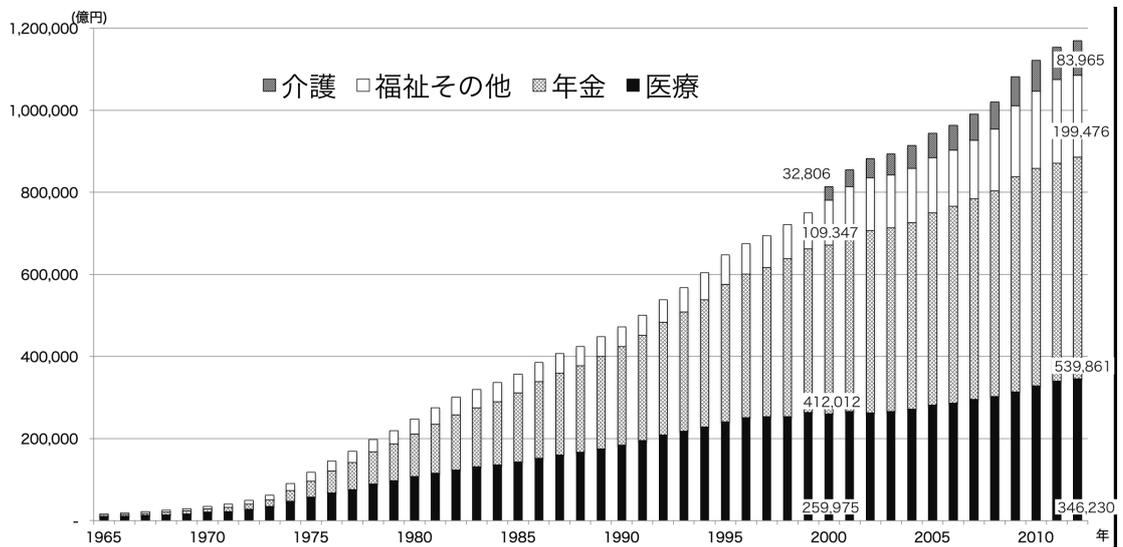


図 1.2 社会保障給付費の推移

1.1.2 在宅療養の推進と現状

本研究では在宅医療と、患者の尊厳を維持し、自立を支援する介護サービスの集合を在宅療養と呼ぶ。

$$\text{在宅療養} = \text{在宅医療} \cap \text{介護サービス}$$

在宅療養の対象は、本来、認知症を含む精神疾患患者、末期がん患者、小児を含む ADL^{*1} 活動低下の患者すべてであるが、実態として、そのほとんどが高齢者である。

患者の意向に沿った療養生活

2012 年度の内閣府高齢社会白書 [6] によると、療養生活の場に関して、高齢者患者やその家族の 54.6% は「自宅」を望んでおり、「病院などの医療施設」の 26.4% を大きく上回っている。医療管理上は必ずしも最善ではないことを理解した上で、半数以上は可能な限り住み慣れた地域で、自分らしい暮らしを人生の最期まで続けることを医療・介護に対して期待しているのである。

こうした高齢者医療・介護に対する自然な要望に応えるべく、1994 年の健康保険制度などの改正では「在宅医療の推進」が明記され、2000 年の介護保険の施行とともに、厚生労働省をはじめとした各省庁や地方自治体などの行政機関や医療機関による在宅療養制度の整備により、在宅医療や介護保険に関わるサービス事業所や施設が増加している [7]。

2006 年度の診療報酬改定 [8] では、在宅医療に対して医師あるいは看護師が 24 時間連絡を受ける体制を整えた保険医療機関となる「在宅療養支援診療所」が新設され、在宅療養への保険加算が付加されると、その後も各年度に検討される診療報酬改定の度に在宅療養への保健診療の範囲拡大や関連機関の増設や補助金の確保が実施されており、訪問看護や在宅薬剤管理指導業務なども追加された。2012 年には、「社会保障と税の一体改革」の関連法案が成立した。これにより、在宅医療の充実が明記され、これまで分断されていた医療と介護の相互連携を進めることが示されている [9]。また、2012 年度の診療報酬改定では、「可能な限り住み慣れた地域で、自分らしい暮らしを人生の最期まで続けること」ができるよう、市町村行政が中心となり、医療機関、在宅・介護施設との連携強化が図られ、地域包括ケアシステム作りが推進されている。

^{*1} Activities of daily living (ADL) : 日常生活に必要な基本的な動作。具体的には、食事・整容・移動・排泄・行為・入浴・意志伝達などの身辺的な用事を自分だけでどこまでできるか。自立、介助、不能などの段階で評価する [5]。



図 1.3 1ヶ月の在宅療養費と入院費

社会保障費の軽減

在宅療養の推進は、医療経済の視点からも国の指針にもなっている。図 1.3 は、介護保険被保険者であり、要軽度介護度 2*2 の患者が 1 ヶ月間の介護保険限度額上限までサービスを利用し、在宅療養をした場合と、医療機関に入院をした場合との費用を比較した概算の結果である。入院費は、入院から 14 日までとそれ以降で入院基本料が多少減額されるが、実際はこれに治療や検査費用が加算される。自己負担額は、年齢や世帯収入により患者に応じて異なるが、概算でも、在宅療養費の方が入院費に比べて半額以下であることがわかる。村上ら [10] は、彼らの勤めるクリニックの患者の自己負担で比較した場合、入院費 (30,980 円) と比べて、在宅療養費 (24,960 円) は約 20% 低く、費用抑制効果があると述べている。

2014 年には内閣閣議にて、全ての健康保険組合に対して、特定検診と医療受診 (レセプト) のデータの分析を行い、PDCA サイクル*3 を実施する保健事業「データヘルス」を推進することが記載された [11]。これは、被保険者のデータ活用により、その集団における生活習慣病の発症率と医療費を予測する取り組みを実現することで、疾病予測や予防につながる施策が立てられると期待されている。

*2 食事や排泄などの日常生活で介護が必要となる状態

*3 業務プロセスの管理法。計画 (plan)、実行 (do)、評価 (check)、改善 (act) の 4 段階の活動を繰り返し、継続的にプロセスを改善していく手法

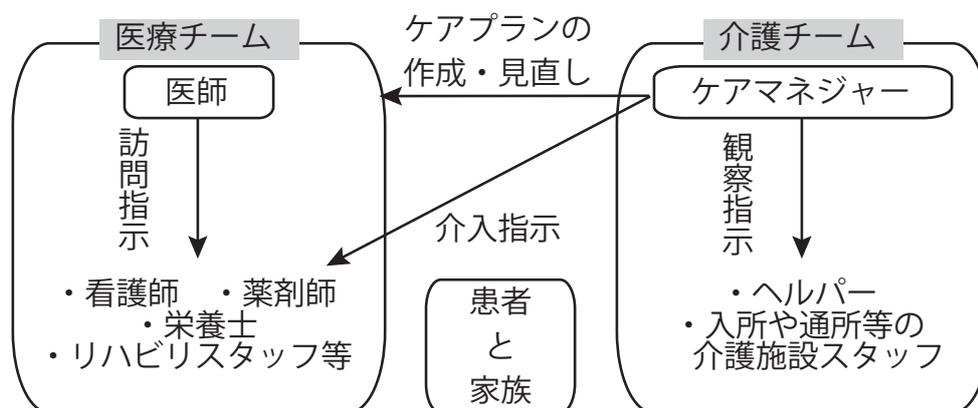


図 1.4 在宅療養患者と関係者の関連図

1.1.3 在宅療養関係者の構成図

今後の説明のために、在宅療養を支える関係者を整理しておこう。在宅療養を支える専門職種は医師や看護師などの医療チームとケアマネジャー（介護援専門員）やヘルパーなどの介護チームから構成されている（図 1.4）。表 1.1 は、各チームの構成員が在宅療養で提供する主なサービス内容を整理したものであり、医療チームは主に患者の疾病管理や治療を行い、介護チームは患者の食事や排泄などの日常生活を支援する*4。

*4 医療、介護保険別のサービスは付録 B を参照

表 1.1 在宅療養に関わるチーム

チームの構成	サービス内容
医療チーム: 医療保険を使うサービス (在宅医療)	
在宅主治医	訪問診療, 指示書や死亡診断書の作成
訪問歯科医	口腔ケア
訪問看護師 ¹	訪問看護
訪問薬剤師 ¹	服薬指導, 薬歴の管理, 麻薬の調整と管理
訪問栄養士 ¹	食事, 栄養の指導
訪問リハビリ ¹	理学/作業/言語療法士による訪問リハビリ
訪問マッサージ ¹	マッサージ師, 鍼灸師による訪問マッサージ
介護チーム: 介護保険を使うサービス	
ケアマネジャー (介護支援専門員)	ケアプランの作成介護サービスの調整
ホールヘルパー (訪問介護員)	日常生活の援助
デイサービス (通所介護)	日帰りでデイサービスセンターでの食事や入浴
デイケア (通所リハビリ)	日帰りでの機能訓練
グループホーム (共同生活介護)	食事や入浴, 機能訓練を受ける住居
ショートステイ (短期入所生活介護)	食事や入浴, 機能訓練を受ける短期入所

¹ 患者がサービスを利用するには, 疾病に応じて医療保険, 介護保険のどちらかで算定する。ただし, 保険の併用はできない。

表 1.2 服薬に関する問題

1	Untreated indication	疾病の放置
2	Improper drug selection	間違った薬の選択
3	Subtherapeutic dosage	必要量以下の服薬
4	Failure to receive drugs	薬の受け取り不履行
5	Over dosage	薬の飲み過ぎ
6	Adverse drug reactions	薬の副作用
7	Drug interactions	薬の飲み合わせ
8	Drug use without indication	医学的意味の無い服薬

1.2 問題の所在

1.2.1 在宅療養と服薬アドヒアランス

在宅療養の拡充に向けた重要な要求条件の一つが「服薬アドヒアランス」である。World Health Organization (WHO)によれば、服薬アドヒアランスとは「患者の服薬について患者自身と医師などの医療専門家が相互に合意した治療方針に患者が自発的に従うことであり、服薬アドヒアランスには、医療専門家の指示に従って薬を飲むことだけでなく、様々な行動をとり続けること（健康的な食生活、身体的活動、禁煙など）が含まれる。」である [12]。

米国の服薬状況を継続的に調査している The New England Healthcare Institute (NEHI) [13] では服薬に関する問題を 8 つに分類している (表 1.2)。現在、患者管理による「服薬忘れや薬の飲み過ぎ、飲み間違い」などの服薬不良は在宅療養現場で頻繁に生じているが、その実態は医療者や家族はおろか、患者自身も正確に把握できていない。WHO [14] や Sabate [15] によると、米国では高血圧患者の 51%、HIV、AIDS 患者でも 37- 84% しか処方された服薬や処置を正しく実施していないことを問題としている。NEHI [13] によれば、2009 年の患者の自発的な服薬行動 (服薬アドヒアランス) 不良による損失は 2,900 億ドルであり、服薬状況を改善するには医療者と介護者のチームワークと、客観的評価が重要であると報告している。また、Rajiv [16] によると、心疾患の患者における服薬アドヒアランス良好群と不良群に分けて調査した結果、服薬アドヒアランス良好群は不良群に比べて心疾患の発症率は 20%、心疾患以外のあらゆる病気による死亡率は 35% 低下すると報告している。

日本では尾畑および長谷川ら [17], [18] による調査で、50- 70% を超える在宅療養患者が



図 1.5 服薬忘れの結果, 3 ヶ月で残った薬の例

薬を飲み忘れた経験を持つと報告されている。日本の医療費の 20% は製剤費であり, 2014 年の医療費のうち 7.4 兆円が薬に使われているが, 半数以上はきちんと飲めていないため薬効が期待できない, ということになる。図 1.5 は, 筆者が在宅療養で訪問看護師として勤務していた時の患者の 3 ヶ月間の服薬忘れにより余った残薬の写真である。このように処方通りに服薬できない結果, 毎月多くの薬が余っている。

1.2.2 問題の大きさと研究対象

葛原 [19] によると, 服薬アドヒアランス不良の患者は服薬管理能力も低く, 3 年間の縦断調査の結果, 服薬アドヒアランス不良の患者は良好の患者と比較して, 25% 以上の再入院率と, 2 倍以上の死亡率であると報告している。日本薬剤師会 [20] は, 飲み残されている薬剤による潜在的な損失を 475 億円/年と試算し, 患者本人や患者と接する機会が多い介護者に訪問薬剤指導などを行うことによって, 服薬不良の 9 割程度が改善されることを報告している。さらに同調査研究では, 訪問薬剤指導のきっかけも調査し, 8 割は処方医からの依頼によるもので, 薬剤師自ら訪問を判断した割合は 5% 程度としている。介護保険を利用した在宅療養では, 患者の自己管理能力に応じたサービスを計画提案する専門家であるケアマネジャーが割り当てられるが, ケアマネジャーからの情報提供があまりないことも指摘されている。

医師などが, 患者の服薬状況を把握する方法には, 患者や家族との会話や, 残薬確認であるが, 服薬状況の実態の正確な調査が難しいことは度々指摘されている。WHO[14] では, 服薬を含む医師の処方の実践度をヒアリングによって測定する場合には, 正しく服薬していないにも関わらず「正しく服薬している」と答える患者が多い, と問題点が指摘されている。

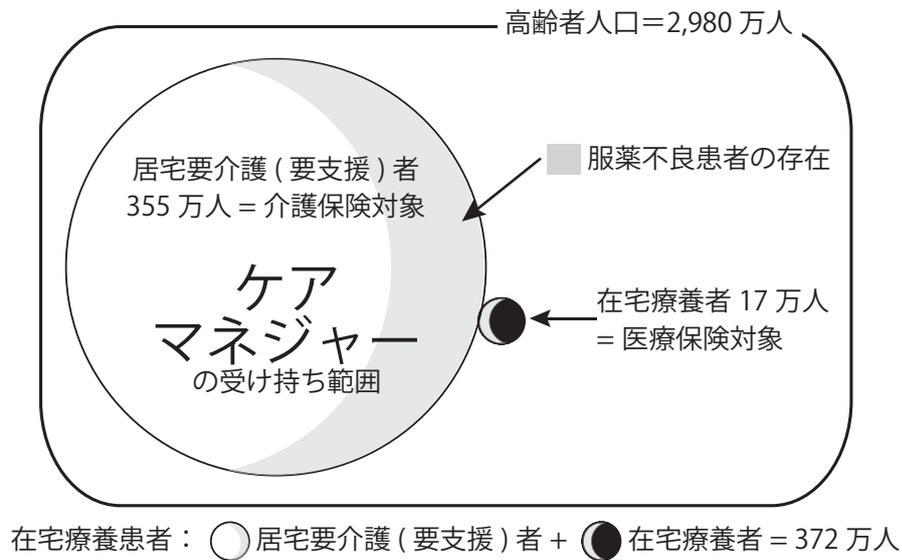


図 1.6 在宅療養患者の内訳

尾畑ら [18] も、ヒアリングによる状況把握の正確性は 10% に過ぎないと報告している。そもそも患者が自らの服薬状況を正確に把握している確証もない。服薬アドヒアランス不良による医療費の実損失は上記の数字よりも遥かに大きいことが予想される。

服薬アドヒアランス不良は疾病の悪化や救急搬送による再診療、入院、緊急外来、施設入所や薬の再処方などの深刻な状況につながり、在宅療養関係者の緊急訪問や対応、さらには、結果的に医療費増大を誘発している。このような状況を踏まえた施策として、2016 年度の診療報酬改定 [21] では、在宅療養患者の服薬状況を一元的に把握し相談することを目的としたかかりつけ薬剤師・薬局の機能に対する診療報酬制度が新設された。このように厚生労働省は、かかりつけ薬剤師による残薬や重複投薬、長期投薬を削減を実現し、患者主体の医薬分業を推進している。

日本薬剤師学会 [20] や総務省の人口推計 [22] によれば、2011 年時点の我が国の高齢者人口 2980 万人の内、在宅療養患者は 372 万人、そのうち医療関係者が専ら対応する医療のみの患者は 17 万人、介護保険を利用した居宅介護者は 355 万人である (図 1.6)。このように在宅療養患者は圧倒的に介護保険対象者が多いため、本研究の主たる研究対象も介護保険対象者になる。しかしながら服薬に関しては医事法および薬事法の規定により、薬の処方はもちろん、服薬指導や服薬指導、服薬支援については医療チームしか実施できないことになっている。従って服薬アドヒアランスの向上のためには、在宅療養者とその家族、介護チーム、医

療チームを登場人物として考える必要がある。

1.3 本研究の目的と仮説

以上に述べた背景および問題認識から、本研究の目的は、「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」を明らかにすることである。キーは Information and Computer Technology (ICT) である。ICT を用いることによって、従来、人手では取得が困難であった服薬状況のデータを定量的に取得し、情報に加工するとともに、適切に情報共有することによって服薬アドヒアランスを向上させる。このため本研究では、以下の2つの研究仮説を立証する。

仮説 1. 服薬アドヒアランスの向上には、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。

- ここでいうフィードバックとは、服薬状況を医療チーム、介護チームが情報共有するだけでなく、在宅療養患者に示すことを指す。患者へフィードバックをする際に、誰から、どれくらいの頻度で、何をフィードバックをすることが在宅療養患者の服薬アドヒアランスを継続的に効果的に改善するのか、またフィードバックとして、服薬するタイミングで在宅療養患者に通知するアラート型と、服薬状況を一定期間まとめて振り返りを促すレポート型のフィードバックをどう使い分けるかについても検証する。

仮説 2. 服薬アドヒアランスの向上には、在宅療養関係者などへの服薬の見える化が有効である。

- 前述したように在宅療養には療養者および療養者の家族、医療チーム、介護チームが存在する。ICT を利用して服薬状況が今まで為し得なかった時間精度で自動的に測定できるとした時、何を/誰に/どこまでの粒度で情報共有することが服薬アドヒアランス向上に必要なのかを検討する。

1.4 本論文の構成

本論文は以下の全6章で構成されている。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既存製品を調査し、本研究の特徴と新規性を明らかにする。第3章では、「服薬アドヒアランス向上に関するフィードバックの有効性」を検証するために考案したシステムとこれを用いて実施した実証実験とその結果を述べる。第4章では、「服薬アドヒアランス向上に関する服薬状況の見える化の有効性」を検証するために実施したアンケート調査とデータ加工について、その結果と考察を述べる。第5章では、本研究で提案するシステムを社会に導入する方策について考察する。第6章では、本研究の結論を述べる。

第 2 章

服薬支援システムに関する関連研究

本章では、服薬支援システムの研究や既存の製品について調査した結果とその考察により、1.3 節で記述した仮説とその指標に準じて本研究の特徴と新規性を明らかにする。

2.1 服薬支援に関する研究や製品

Dohr ら [23] は、患者宅に設置されるテレビやエアコンなどの家電や、血圧計などの医療機器、薬を入れたボトルなどに無線通信機器を取り付けることで患者の療養生活をクラウドで管理するシステムを提案している。取得したデータは管理センターに蓄積され、医療チーム、介護チームの関係者はデータを自由に閲覧でき、患者も自分の服薬に関係したライフログデータにアクセスできる。管理センターが在宅療養の情報システムの中核として位置づけられ、遠隔に住む家族から遠隔に住む患者へ服薬に関するフィードバックが随時可能で、患者の緊急時の対応もできるように設計している。しかし、未だ設計段階で管理システムやセンターは未だ実装されていない。

Laranjoa ら [24] は、薬のパッケージに RFID タグを取り付け、ウェブから患者の薬の情報を検索できるようにすることで、医師、薬剤師の業務効率の向上を試みるシステムのプロトタイプを実装した。図 2.1 は Laranjoa らが実装した服薬支援システムの構成である。薬に RFID タグを取り付け、ONS を用いた薬の情報格納と検索を可能とするシステムを構築し、患者が正しい薬を飲むことを実現するとしている。この研究は、服薬を在宅療養を支援するフレームワークの一部として位置づけするものであるが、実際にシステムの導入実験には至っていない。

Laranjoa ら [24] が提案するシステムを実装し、服薬管理に使用する薬箱や薬のパッケージ

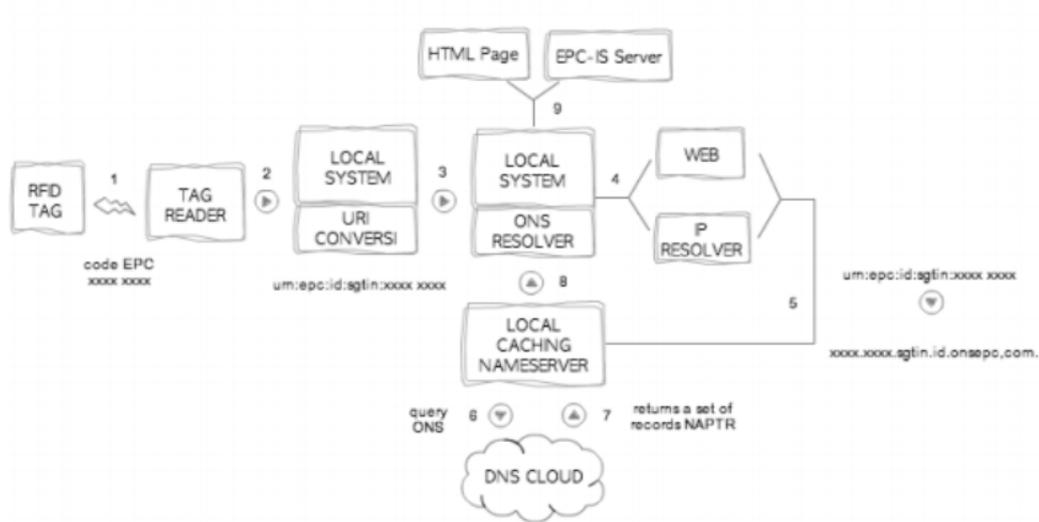
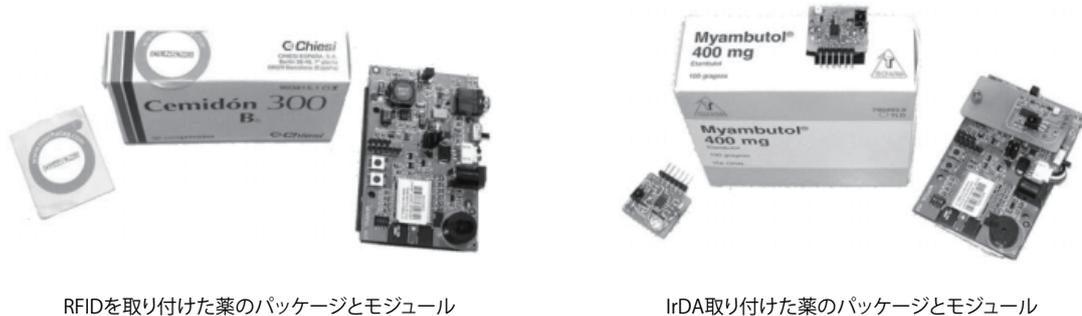


図 2.1 Laranjoa ら [24] による ICT を用いた服薬支援システムの構成



RFIDを取り付けた薬のパッケージとモジュール

IrDA取り付けた薬のパッケージとモジュール

図 2.2 Jara ら [25], [26] が開発中の無線通信機器のモジュールと RFID/IrDA を取り付けた薬のパッケージ

ジに重量や加速度, 磁気などのセンサや RFID, Bluetooth などの通信機器を付加することで患者の服薬行動検知の自動検知をしている研究が Jara ら [25], [26] によって行われている。彼らは, RFID/IrDA タグを薬のパッケージに取り付け, 薬のパッケージの傾きを検出することにより患者の服薬行動を自動検知するシステムを構築した。取得したデータは, クラウドの患者の服薬データベースに蓄積し, ウェブでのデータ閲覧を実現している (図 2.2)。



図 2.3 SIMpill[27] により開発された服薬支援機器

SIMpill[27] は、小型の無線通信機器が取り付けられた特別な薬箱（図 2.3）とデータ管理サーバ、患者の携帯電話へのアラートメッセージの送信による服薬支援サービスの実証実験をアフリカの一部の地域で 10 ヶ月間の直接服薬確認療法^{*1}中の結核患者に対して実施した。直接服薬確認療法の実施期間は 6 ヶ月から 9 ヶ月であり、患者が薬を正確に飲み続けることで結核が完治する。実験の結果、治療成功率をこれまでの 71% から 94% に改善した。さらに、SIMpill を用いることにより、看護師がこれまで 10 人しか受け持ちできなかった患者数を、50 - 60 名と大幅に増やすことができた。

Bhardwaj ら [28] は、uBox と呼ばれる薬箱の傾きを検知する機器を開発し、uPhone と呼ばれる携帯電話の機能と連携して、患者による服薬の自己管理を促している。Anand ら [29] は RFID を用いた薬箱とアラート機能付き写真立てと携帯電話へのメッセージ送信を実装し、医療者との情報共有を促すシステムを提案している。薬のボトルの RFID タグには医師が処方時の用法や用量などの情報を付加し、それらの情報をデータベースに蓄積し、薬のボトルを保管するスタンドには RFID のリーダを取り付けて、薬のボトルを取り出した時に患者の服薬行動を特定できるようにしている。患者が決まった時刻に服薬しない場合、写真立てのライトが点滅し、音声でお知らせされ、また遠隔に住む家族などへメッセージを送信する。蓄積した服薬行動のデータは、ウェブで閲覧できるようにしているが、実証実験をしていないため、その効果は定かではない。

医療者に限らず、遠隔に住む家族とのコミュニケーションツールの一つとして、服薬支援の ICT 化をテーマとする研究もある。例えば、Sunny ら [30] は遠隔に住む家族が利用できる無

^{*1} 直接服薬確認療法 (DOTS: Directly Observed Treatment Short-course) とは、医療従事者が、適切な薬を患者が服薬するのを目の前で確認し、治療までの経過を観察する結核感染の患者への治療方法



図 2.4 iMEC[32]

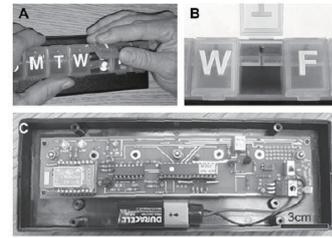


図 2.5 Medtracker[33]

線通信機器を搭載したタッチスクリーンを実装した。スクリーンは患者と遠隔に住む家族の家に設置され、患者の日々の服薬状況や食事内容、健康情報などを写し出す。患者は自身の健康情報をタッチスクリーンで入力する。遠隔に住む家族は、日常の出来事を、入力された内容は患者と家族が互いに閲覧できる。遠隔にいる家族はそのスクリーンを通して家族間の会話が増え、遠隔にいても情報を共有できることから患者と家族が精神的に安心できたと述べている。Asai ら [31] は、薬のパッケージに RFID を取り付け、在宅療養患者の薬の重量と種類を検知することで遠隔に住む家族へ情報を自動送信するシステムを提案している。これらの研究は患者の服薬状況を遠隔に住む家族に提示することが、家族間のコミュニケーションのきっかけ作りや促進になると報告している。

患者への直接的な服薬支援をする機器自体のハード面を追求する開発する研究もある。Suzuki ら [32] は重量センサや無線機器を箱の内部に設置して、箱の中に管理されている薬をモニターで映し出す薬箱 intelligent Medicine case (iMEC) を開発し、服薬行動を促すロボットとの併用を提案している (図 2.4)。このような研究は開発途中のものや実用状況が不明なものが多いが、Hayes ら [33] のように、MedTracker と呼ばれる錠剤型の薬を詰めて持ち出し可能なモニタリング薬箱を開発し、39 名の被験者にて栄養剤の持ち歩きによる 5 週間の実証実験を行って実データを取得していた研究もある (図 2.5) MedTracker は PIC マイコンを搭載し、Bluetooth でコンピュータへ通信し、服薬に関するデータを蓄積している。先述の実験においては、79% の被験者の服薬アドヒアランスが向上したとされている。

また、Yu ら [34] のように、薬と一緒に服薬しても無害で、人間の体内に取り込み可能なアンテナを開発し、体内での薬の効果を管理する研究も行われている (図 2.6)。マイコンを内蔵したアンテナを内包した薬は、胃に滞在し、時計やネックレスなどから微弱な電流を確保



体内に取り込み可能な
アンテナ

図 2.6 Yu ら [34] により開発されたアンテナ

し, 胃の中の情報を体外のスマートフォンへ送信できるといった構想が練られている.

表 2.1 服薬支援に関する日本製品例

製品名	企業	費用	特徴
くすりコール [35]	テクノスジャパン	約 70,000 円	音声と点滅で服薬を通知
Automatic Pill Dispenser[36]	Pivotell	約 20,000 円	音と点滅で服薬を通知
お薬! ドーゾ [37]	ユニテック東京	約 20,000 円	音声通知
服薬支援ロボ [38]	ケアボット株式会社	約 120,000 円	画面と音声服薬を通知, 記録



図 2.7 くすりコール [35]



図 2.8 Automatic Pill Dispenser[36]



図 2.9 お薬! ドーゾ [37]



図 2.10 服薬支援ロボ [38]

表 2.1 は、日本でも購入可能な服薬支援に関する製品の例である。

くすりコール [35] (図 2.7), は、朝・昼・夕・夜の 1 日 4 回分, 最大で 1 週間の 28 回分の薬をセットでき、服薬時刻になると音声通知と光の点滅によるお知らせ機能付きの薬箱である。

Automatic Pill Dispenser[36] (図 2.8) や、お薬! ドーゾ [37] (図 2.9) は朝・昼・夕・夜の 1 日 4 回分, 最大で 1 週間の 28 回分の薬をセットできる薬箱であり、服薬時刻にアラ-

ム音とLED点滅によるお知らせを行う機能を有する。上村 [39] は、認知障害のある独居高齢者 1 名に Automatic Pill Dispenser[36] を実際に用いて、合計 6 ヶ月間の服薬自己管理の効果を測定した。それまで 1 ヶ月で 21 回中 4 回の服薬を忘れていたが、アラーム付きの服薬支援機器の使用 1 ヶ月後、患者は服薬忘れをしなくなり、その効果は 3 ヶ月後、6 ヶ月後も継続していた。服薬支援ロボ [38] (図 2.10) は、2014 年 10 月に発売が開始された市販される服薬支援に関する製品の中では新しい製品である。これは、タッチパネルとスピーカーを搭載し、服薬時刻になると、ケースに入った薬が音声と共に出てくる。服薬時刻別にケースは色別されており、最大で 28 回分の薬をセットできる。

服薬支援に関する製品の種類は増えてきたものの基本的には、スタンドアロンで動作するものが多い。また外国製品と比較すると粉薬が多い日本の薬の形状事情に合致している。

表 2.2 仮説 1. の検証項目と関連研究

研究	フィードバックの検証項目			
	誰から	どのくらいの頻度で	継続的な改善	フィードバックの方法
Dohr [23]	家族	常時	×	×
Laranjoa [24]	×	×	×	×
Jara [25] [26]	システム	服薬時	×	アラート型
SIMpill [27]	システム	服薬時	×	アラート型
Bhardwaj [28]	システム	服薬時	×	アラート型
Anand [29]	システム	服薬時	×	家族からの声かけ
Sunny [30]	家族	服薬時	×	家族からの声かけ
Asai [31]	家族	家族次第	×	家族からの声かけ
Suzuki [32]	システム	服薬時	×	アラート型, 家族からの声かけ
Hayes [33]	システム	受診時	×	×
Yu [34]	システム	服薬時	×	×
くすりコール [35]	システム	服薬時	×	アラート型
Automatic Pill Dispenser[36]	システム	服薬時	×	アラート型
上村 [39]	システム	服薬時	6ヶ月間	アラート型
お薬! どーぞ [37]	システム	服薬時	×	アラート型
服薬支援ロボ [38]	システム	服薬時	×	アラート型

¹ ×=考慮していない

第 1.3 節にて前述した本研究で検証する仮説に従って関連研究を整理すると、表 2.2 と表 2.3 を得る。

仮説 1. 「服薬アドヒアランスの向上には、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。」の検証には、フィードバックを誰から、どのくらいの頻度で実施し、継続的な服薬アドヒアランス向上が可能なのか、さらに、アラート型とレポート型のフィードバックの差異の 4 視点でまとめている。関連研究や製品の多くは、システムから患者の携帯に自動メッセージを送信する、ウェブによる服薬行動データの常時閲覧、あるいは毎服薬時に服薬忘れが生じているかシステムによる監視を実行し、アラートを患者や家族に送信するなどのシステムによる自動処理を提唱している。フィードバックの頻度については、毎回の服

表 2.3 仮説 2. の検証項目と関連研究

研究	見える化の検証項目		
	何を	誰に	どのくらいの粒度で
Dohr [23]	薬, 生体情報等	家族	× ¹
Laranjoa [24]	薬の情報	家族, 薬剤師	細
Jara [25] [26]	薬, 生体情報等	患者	細
SIMPill [27]	服薬忘れ	患者, ヘルパー	細
Bhardwaj [28]	服薬忘れ	患者, ヘルパー	細
Anand [29]	服薬忘れ	患者, ヘルパー	×
Sunny [30]	服薬忘れ	家族	×
Asai [31]	服薬忘れ, 時刻	患者, 家族	細
Suzuki [32]	服薬忘れ, 時刻, 量	×	細
Hayes [33]	服薬忘れ	患者	細
Yu [34]	生体内の薬効情報	×	細
くすりコール [35]	服薬忘れ, 時刻	患者	×
Automatic Pill Dispenser[36]	服薬忘れ	患者	×
上村 [39]	服薬忘れ	患者	×
お薬! どーぞ [37]	服薬忘れ	患者	×
服薬支援ロボ [38]	服薬忘れ, 時刻	患者	×

¹ × =考慮していない

薬時に実施しているものが多い。実際にフィードバックを導入して患者の服薬行動を分析した研究は Hayes[33], Asai[31] のみであり、フィードバック導入による服薬アドヒアランスの継続的な向上を評価した長期的検証に関する研究は少ない。上村 [39] は、服薬支援機器導入開始から 6 ヶ月間の患者の服薬アドヒアランスの改善を継続して評価しているが、患者へのフィードバックは十分に検討されていない。フィードバックの方法としては、アラート型が多いが、遠隔に住む家族へ正しい時間に服薬忘れなどの異常時や服薬履歴の閲覧を促し、家族からのフィードバックの実施を提唱する研究も多い。他には、フィードバックの必要を唱えてはいるが具体的に検討していない研究もある。

仮説 2. 「服薬アドヒアランスの向上には、在宅療養関係者などへの服薬の見える化が有効である。」については、何を/ 誰に/ どこまでの粒度で情報共有することが服薬アドヒアランスを向上するのかという 3 視点の検証項目を定めている。関連研究や製品の多くは、服薬忘

れに見える化するものが最も多いが、服薬時刻、量を提示するものもある。患者自身あるいは家族に限定して見える化するものが多く、服薬状況を患者管理に一任していると判断できる。一部は在宅療養関係者を対象にしているが、見える化する対象者を決めた定義や根拠は曖昧であった。研究や製品の中には、複数センサやモニタなどの高機能を持つ薬箱の開発や、室内の扉や水道蛇口の開閉などの生活習慣のライフログと服薬行動を結びつけるなど、服薬状況の粒度を追求しているものもある。しかしながら、何を誰にどの粒度で見える化する必要があるのかは、未だ根拠が曖昧で、その具体性は乏しい。

2.2 本章のまとめ

本章では、本研究と関連する研究との差異について調査した。関連研究のいずれも本研究にて掲げる仮説を十分に検討しきれていないため、在宅療養患者の服薬支援や服薬アドヒアランスを向上、維持できていない。

第3章

仮説 1. 「フィードバックによる服薬アドヒアランス向上」の検証

本章では本研究の仮説 1. 「服薬アドヒアランスの向上には、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」を検証する。在宅療養患者の服薬管理と把握状況の実態をヒアリングで調査した後、患者の服薬行動を在宅療養関係者間で共有できるセンサ連携ライフログシステムを開発し、実際に患者に利用してもらうことで、フィードバックの有効性を検証した。センサ連携ライフログシステムの設計・実装、実験内容とその結果、さらに患者へ実施したヒアリングによって検証した内容と結果を述べる。

3.1 仮説 1. の検証準備

3.1.1 検証項目

患者の服薬状況を

- 誰から
- どれくらいの頻度で
- 何を

フィードバックすると、患者の服薬アドヒアランスが継続的に向上するのか、またフィードバックとして、

- 服薬するタイミングで在宅療養患者に通知するアラート型と、服薬状況を一定期間ま

とめて振り返りを促すレポート型のフィードバックをどう使い分けるか

の、4つの項目を検証ために、患者の服薬状況を自動的に収集し、フィードバックの有効性を検証できるシステムを構築する。

3.1.2 システムの要求条件調査

フィードバックの有効性を検証するシステムを構築するために、筆者自身が勤務していた訪問看護ステーションの関係者、医師2名、看護師4名と在宅療養患者65名に服薬アドヒアランス向上のためのシステムにどのような需要項目があるかについてヒアリングした結果、以下の3点を得た。

1. 普段患者が使っている市販の薬箱の利用：在宅療養患者、特に高齢者は使うものが変わると混乱してしまうことがあるため、市販の薬箱をできるだけそのままの形で使うことが望ましい。また通信などに関わる装置は患者からは見えないように工夫して欲しい。見慣れない、複雑な電子回路などが見えると、それを壊してしまったりは避けたいと触れなくなってしまうことが予想される。
2. 患者の生活行動を変化させない：在宅療養患者がよく利用している1回の服薬ごとに仕切りがある区画付き薬箱は、普段は棚にしまっておいて服薬時間になると食卓に移動して服薬するというように使われることが多い。薬箱を置く場所やこうした生活行動が変わらないことが望ましい。また、使える電源コンセントの位置や通信用パソコンの設置位置などを患者の普段の生活に影響がないように定めたいので、薬箱や通信装置のレイアウトに柔軟性があることが望ましい。
3. 医療チームによる遠隔モニタと療養患者にプレッシャーを感じさせないフィードバック：在宅看護ステーションで服薬状況をモニターして担当看護師が状況を把握できることが望ましい。服薬時間に機械的アラートが鳴動するなどの患者に精神的圧迫を与えかねない形式でなく、患者が見守りを感じるように服薬状況を療養患者にフィードバックできるとよい。

3.1.3 検証計画

検証は、実際の在宅療養患者 15 名に協力いただき、構築したセンサ連携ライフログシステムを実際に使用した後、患者の服薬アドヒアランスの変化を評価した。実験は 2009 年から神奈川県大和市の在宅療養患者 3 名へ 3 ヶ月、2011 年には大阪府吹田市の在宅療養患者 4 名へ 4 ヶ月、2013 年には、米国で在宅療養患者 3 名へ 4 ヶ月、2015 年には、北海道で在宅療養患者 5 名へ 1 ヶ月半実施した。

3.2 センサ連携ライフログシステム

3.2.1 センサ連携ライフログシステムの全体構成

上記の要求条件に合致するようにシステムを設計・構築した [40, 41]。要求条件に対応した設計上の工夫は以下である。

1. 普段患者が使っている市販の薬箱の利用: 訪問看護ステーションの在宅療養患者で最もよく用いられている市販の薬箱の蓋に小さな磁石を取り付け、の磁石の磁界により蓋の開閉を検知するホールセンサを薬箱の裏面に取り付けることで、センサが患者からは見えないように工夫した。また、ZigBee のワンチップトランシーバーで箱の開閉を 3G 回線が接続されたゲートウェイコンピュータまで無線伝送し、ゲートウェイコンピュータでデータ整形してクラウド上のデータベースに 3 G 回線で送信する。電源は電池を用いる。こうすることで、普段使っている市販の薬箱と外見、重さともにほとんど変わらないように実装した。
2. 患者の生活行動を変化させない: ZigBee により低消費電力なマルチホップ無線伝送が可能となり、薬箱とゲートウェイコンピュータ間が離れていた場合にも、小型のルータを設置することで無線中継可能とした。
3. 医療チームによる遠隔モニタと療養患者にプレッシャを感じさせないフィードバック: クラウド上に蓄積する蓋の開閉データを半自動処理して服薬状況に変換し、それを看護ステーションの担当看護師が閲覧し、気になるデータの患者には簡単にメッセージを送れるようにした。メッセージの形態としては絵はがきをイメージし、服薬状況データとメッセージ、担当看護師の写真などを組み合わせられるようにした。在宅療養患者側には、市販のデジタルフォトフレームあるいは iPad を設置し、簡単なインターフェ

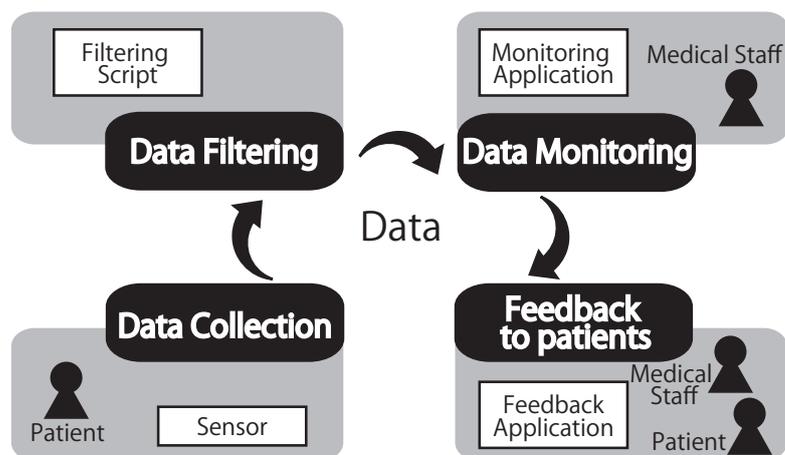


図 3.1 データの状態遷移

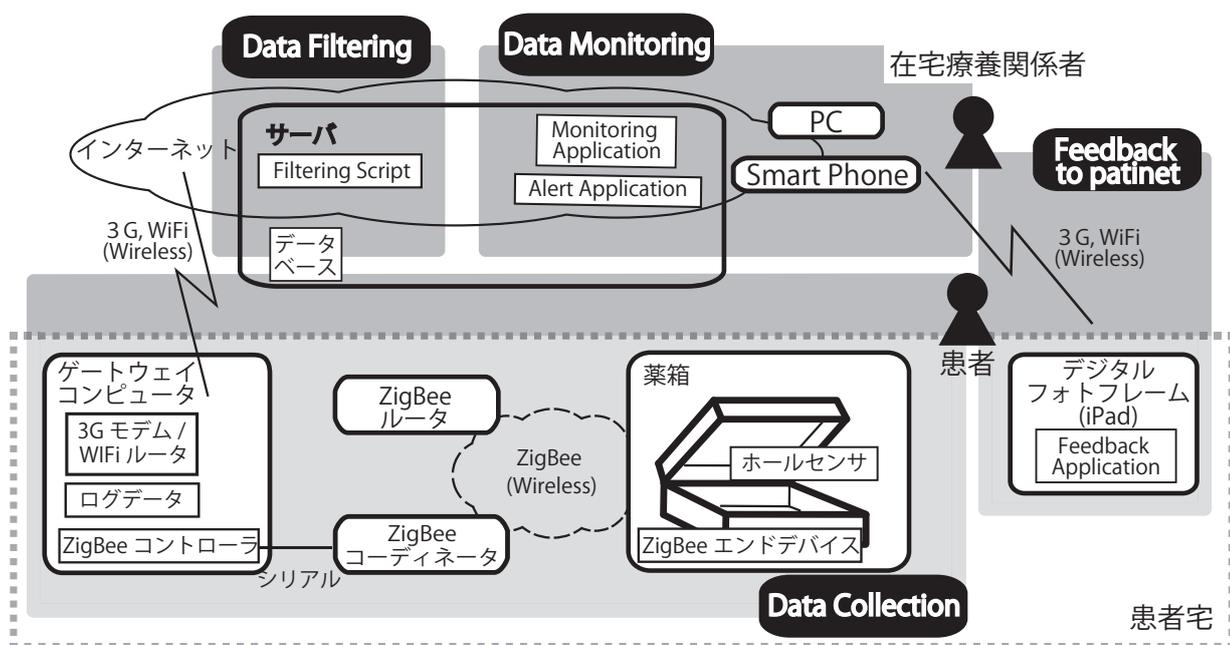


図 3.2 システム概要図

イスでメッセージを受信できるとともに、受信したことを訪問看護師側でも検知できるようにした。

センサ連携ライフログシステムのデータの流と機能の名称を図 3.1 に、センサ連携ライフログシステムの全体構成を図 3.2 に示す。

センサ連携ライフログシステムは、薬箱の操作や、残薬などをモニタリングするセンサシステム、センサデータを収集し、組み合わせて服薬状況を作るサーバシステム、服薬状況をフィードバックするシステムから構成されている。服薬状況は日常生活の中で原則、定期的に推移するデータであり、その意味ではライフログと捉えることもできるためこう呼ぶことにした。図 3.2 の下部分で点線により囲まれている部分が患者宅に設置された装置であり、上部はクラウドサーバ上で動作する。収集 (Data Collection) 機能は患者のライフログデータを収集し、伝送する ZigBee センサネットワークと、その情報をインターネット経由で伝達するとともに遠隔監視制御を仲介するゲートウェイコンピュータから構成されている。フィルタリング (Data Filtering) 機能はインターネットのサーバ内のスクリプトにより実行され、モニタリング (Data Monitoring) 機能はウェブサーバにより構成されている。フィードバック (Feedback to Patients) 機能は、画像データの表示と患者 在宅療養関係者間双方向での通信が可能なデジタルフォトフレーム、あるいは iPad より構成されている。システムの実装内容を分類した機能に応じて記述する。

3.2.2 データ収集 (Data Collection) 機能の構成

本研究では、在宅療養患者が一般的によく用いている朝・昼・夜・就寝前の 4 つの服薬時間帯毎に区画 (コンパートメント) が付いた開閉タイプの市販されている薬箱を用いた (図 3.3)。

開閉タイプの薬箱を使用するため、蓋の開閉を服薬行動と見なす。そこで、薬箱の開閉情報と定められた連続開閉状況の時間を含むデータを受け渡す。

服薬行動の検知 = 薬箱の開閉情報 (“open” or “close”) + 薬箱の連続開閉時間

薬箱は通常、棚などに置かれ服薬時だけ食卓などに移動されることが多い。こうした生活行動を妨げないように、センサおよび通信機能が軽量かつ電源ケーブルが不要となるように、薬箱の蓋に磁石、本体側にホールセンサを取り付け、服薬状況を監視した (図 3.4)。

ZigBee センサネットワーク

薬箱に取り付ける通信デバイスには、通信モジュールの調達しやすさ、価格、低消費電力、在宅療養患者宅で薬箱および設置位置が制限されないマルチホップ可能であることを考慮し ZigBee を選択した。ZigBee エンドデバイスおよびコーディネータでは、Texas Instruments 社の ZigBee プロトコルスタックである Z-stack の Generic Application と

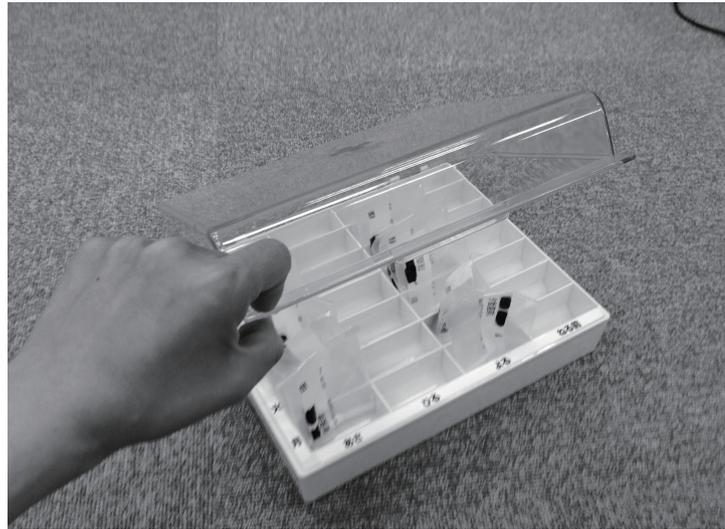


図 3.3 区画付き開閉タイプの薬箱

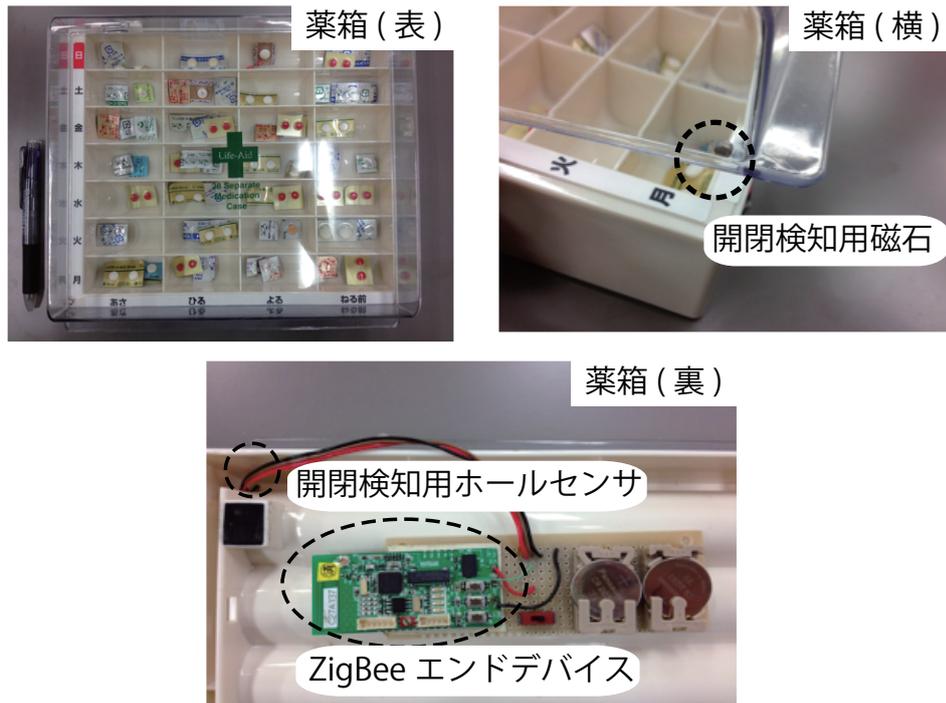


図 3.4 センサ付き薬箱

Maintenance and Testing の 2 つのタスクをマルチスレッドで動作させ，開閉検知とシステム監視を並行しておこなっている．こうすることで，遠隔からエンドデバイスのリセットも

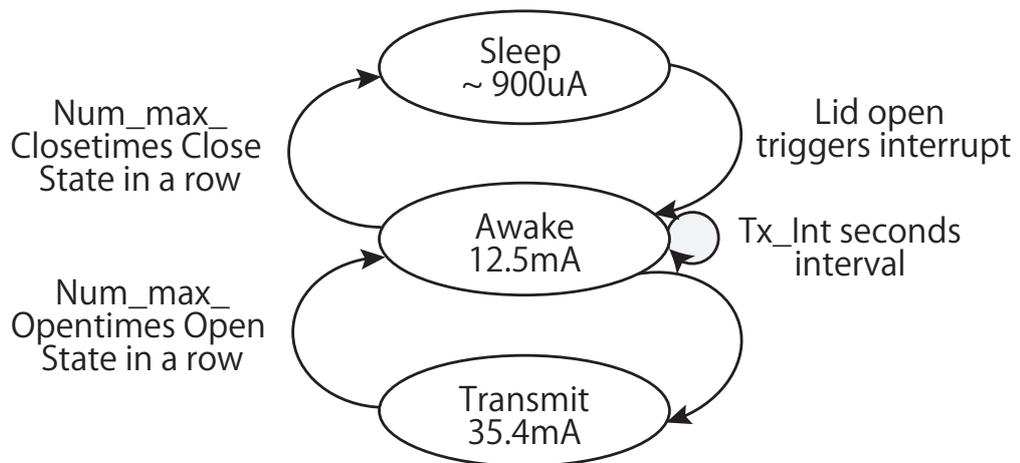


図 3.5 ZigBee エンドデバイスの状態遷移

可能である。

エンドデバイスは薬箱の開閉状況とエンドデバイスの MAC アドレス下 4 桁を含むパケットを送信する。データ送信を確実にを行うために、利用環境に応じて ZigBee ルータを用いることもあった。ZigBee コーディネータが受信したデータはシリアルポートを通して、ゲートウェイコンピュータに蓄積される。エンドデバイスは省電力化のため、蓋が開閉されてから一定の時間が経つと自動的に Sleep 状態に遷移し、蓋が開くと割り込みによって Sleep から回復し、一定時間間隔でパケットを送信する(図 3.5)。この ZigBee チップは Awake, Sleep, Transmit の 3 つモードのいずれかで動作し、実測するとそれぞれのモードにおける消費電流は以下のものであった。

- Awake (待機モード) : 待機電力 12.5mA
- Sleep (低消費電力モード) : 待機電力 900uA
- Transmit (データ送信モード) : 待機電力 35.4mA

ZigBee は Awake 状態では, Tx_Int (変数) 秒毎にスイッチの開閉状況を確認し, その結果を ZigBee のパケットとして送信している。実験時は Tx_Int=5 とした。パケット送信時にエンドデバイスは Transmit に変化し, その後 Awake に戻る。閉じている状態が連続で Num_max_closetimes (変数) 回検知されたら, 消費電力を抑えるために Sleep に移行する。実験時は Num_max_closetimes=5 回とした。また, 開いている状態を 255 回連続で検知した際にも, 消費電力を抑えるため同様に Awake から Sleep モードに変化する。本システム

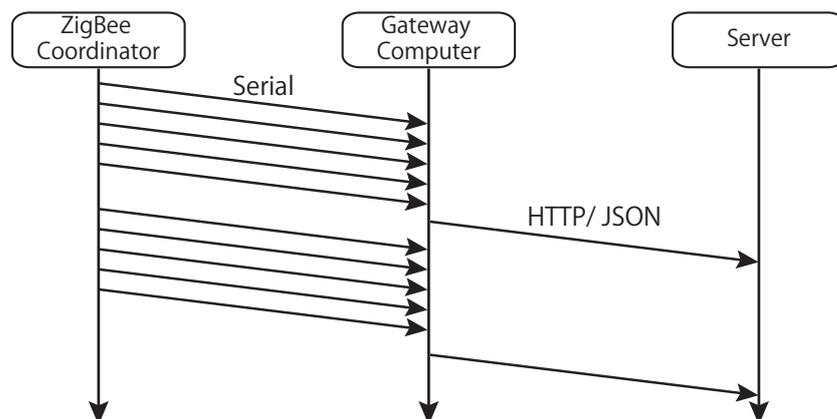


図 3.6 データ送信

では、薬箱が開くと、5 秒毎にパケットが送信されるので、255 回連続でパケットが送信される状態は、約 20 分連続して薬箱が開いている状態を意味する。20 分間薬箱が開いている状態が発生した場合は、薬箱の蓋が正確に閉まっていない、あるいは在宅療養患者の閉め忘れたことを想定し、Sleep に移行させている。普段 Sleep 状態にある ZED は、在宅療養患者が薬箱を開けたときに Awake に移行する。Sleep 時の消費電流は 900uA 程度（3V 給電）であり、服薬時以外には開閉が無いため、エンドデバイスは殆ど Sleep 状態に留るため、R123A（1400mAh）電池を用いることで、約 2 ヶ月の連続運用が可能であった。

ゲートウェイコンピュータ

ゲートウェイコンピュータは、薬箱の開閉情報の伝達と ZigBee デバイスの監視・管理を行っている。今回の実験ではゲートウェイコンピュータとして PC Engine 社の ALIX を使い、CentOS を動作させ、日本通信社の b モバイル USB ドングルを使用した。ゲートウェイコンピュータは、薬箱が開閉されたタイミングで ZigBee から送信されたパケットをシリアルポートを通じて受け取り、3G 回線を通じて箱の開閉状況をインターネット上のサーバに HTTP を用いて JSON 形式で送信している（図 3.6）。

遠隔からの ZigBee エンドデバイスのリセットやアドレス確認などは、ゲートウェイコンピュータ上の Web サーバにアクセスして行った。b モバイルの 3G 回線では、IP アドレスが 12 時間毎に変化するため、スクリプトで定期的にゲートウェイコンピュータ自身の IP アドレスの確認と DDNS への名前登録をした。そうすることで、遠隔でもゲートウェイコンピュータにアクセスできる。また、WiFi によるインターネット環境が整っている場合は、そ

表 3.1 rawdata の中身

値	送信内容
BOXID	薬箱の ID
STATUS	薬箱の開閉状況
COUNT	薬箱の連続開閉回数
CTIME	薬箱の開閉時刻

表 3.2 サーバ構築で用いたソフトウェア

ソフトウェア	
OS	Ubuntu 10.04.4 LTS
Web アプリケーション	Ruby on Rails
Web サーバ	Apache
リレーショナルデータベース管理システム (RDBMS)	MySQL

れを用いて箱の開閉状況をインターネット上のサーバに HTTP 送信した。ゲートウェイコンピュータからサーバへ送信している HTTP のリクエストボディの例を以下に表示する。

```
rawdata = {"BOXID": "7A29", "STATUS": "OPEN", "COUNT":
           "F0", "CTIME": "2011/02/29 19:02:22"} commit = SENDDATA
```

リクエストボディには、rawdata と commit の 2 つのパラメータが入り、rawdata のパラメータの中には実際の薬箱の情報を JSON で記述している。rawdata は、薬箱が取得した情報（表 3.1）を、commit: SEND DATA は薬箱が開閉した状態を送信している。

データベース

薬箱の開閉データを蓄積するためにインターネット上に構築したサーバには、表 3.2 のソフトウェアを用いた。

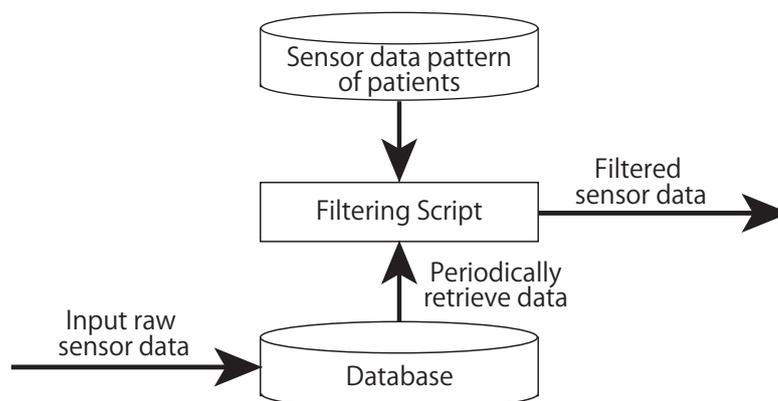


図 3.7 フィルタリング処理の流れ

3.2.3 フィルタリング (Data Filtering) 機能の構成

蓋の開閉データは、在宅療養患者宅のゲートウェイコンピュータからインターネットを通して、クラウドサーバ上のデータベースに格納される。格納されたデータは、薬箱へ薬を入れる行為や、思いがけず薬箱を開閉してしまうなど、服薬行動に起因しない開閉イベントまで検出してしまふ False Positive が発生する。この False Positive データをクリーニングして服薬行動に関係あるデータのみを簡単に抽出する必要がある。

そこで、センサ付き薬箱を患者宅に設置した後、一定期間（本実験では 2 週間とした）患者にその薬箱を通常の服薬習慣通りに使用してもらう。患者や在宅療養関係者によるヒアリングと 1 週間毎の取得した残薬確認の写真を取得したデータと照らし合わせて各患者の服薬習慣を Filtering Script として分析した。データはウェブサーバにてデータベースに保存される。その後、False Positive を含む薬箱の開閉毎に収集されるデータは Filtering Script と照合し、一致するデータのみを処理済みデータ (Filtered sensor data) とした (図 3.7)。

3.2.4 モニタリング (Data Monitoring) 機能の構成

PC やスマートフォンなどの様々なデバイスを用いて、ウェブサーバにアクセスすることにより、在宅療養関係者は遠隔にて患者の服薬状況を一覽でモニタリングできる (図 3.8)。

モニタリングアプリケーションで確認できるデータは以下の 3 種類である。

1. 在宅療養患者に関する情報

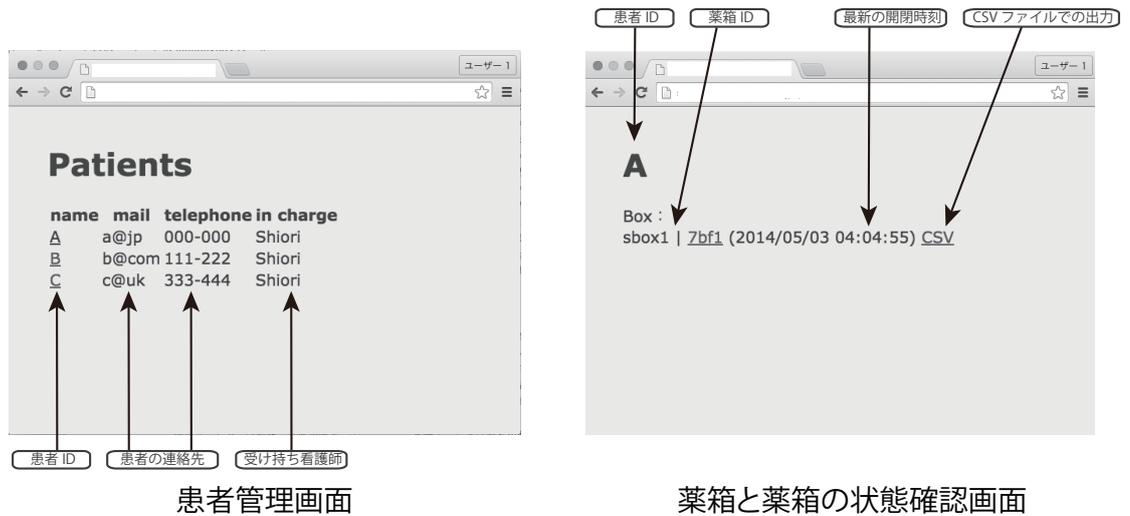


図 3.8 モニタリングアプリケーション

- 患者 ID・患者への連絡先（メールアドレス、電話番号）
 - 利用する医療機関
2. 薬箱の情報
 - 患者 ID に紐づく薬箱の ID
 - 最新の服薬時刻
 3. 薬箱の開閉状況



図 3.9 アラートメッセージの例

- 薬箱開閉データの CSV ファイル
- 薬箱が開いた時刻と開いていた時間の長さ

ウェブアプリケーションへは、パスワードでのアクセス制御を行い、患者の個人情報が流出することがないように工夫した。患者や在宅療養関係者が閲覧するインターフェースは、情報量を最小化し、色の配色や文字の大きさよりシンプルでわかりやすいように設計した（図 3.8）。

ウェブ上で服薬状況を確認できることで、在宅療養関係者は患者の服薬行動をモニタリングする場所を選ばない。例えば、訪問看護師が、今まで在宅療養患者宅まで出向くことで確認していた患者の服薬状況を、遠隔で把握することができるようになった。薬箱の開閉状況把握画面の構築では、訪問看護師よりアドバイスをもらい、csv ファイルへの出力と、薬箱が開いた時刻と開いていた時間の長さが一目でわかるように工夫した。

モニタリング機能によって患者の服薬不良（薬箱の開閉が全くないなど）が発生した場合に、在宅療養関係者の携帯電話に服薬不良を自動的に報知できるようにした。アラートメッセージを送信するアラートアプリケーションを導入し、在宅療養患者の服薬アドヒアランス不良の発見を円滑化した。図 3.9 は携帯電話に送信したアラートメッセージの例である。

Message authoring

Destination

Shiori Box 0 ▾

Date

2013 ▾年 3 ▾月 11 ▾日

Medication Dosage State

	Correct	Uncorrect	Unknown	Unconcerned
Morning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Noon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Evening	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Bedtime	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Text Message

Hi Mrs. H,
 How was your day?
 You didn't open your pill box during lunch.

図 3.10 フィードバックアプリケーション

3.2.5 フィードバック（Feedback to Patients）機能の構成

在宅療養関係者による患者の服薬状況をモニタリングのアセスメント^{*1}に基づいて、患者にフィードバックするメッセージを作成できるウェブアプリケーションを設計した（図 3.10）。

フィードバックメッセージは、任意メールアドレスから所定メールアドレスへ画像を添付してメール送信するシステムをオブジェクト指向スクリプト言語 Ruby と画像処理を扱う ImageMagick3^{*2}を用いて実装した。

^{*1} アセスメント：医療におけるアセスメントとは、情報の収集・分析・集約・解釈のプロセスを指す [42]

^{*2} ImageMagick <http://www.imagemagick.org/script/index.php>



図 3.11 フィードバックメッセージのコンテンツ

フィードバックの内容

患者へ服薬状況をフィードバックする用途には 3G 回線に接続し、在宅療養関係者からのメッセージを電子メールの添付ファイルとして送信できる市販のデジタルフォトフレーム (DPF)^{*3} を用いた^{*4}。

在宅療養関係者からのフィードバックメッセージ(図 3.11)は以下の 4 点から構成される。

- 服薬日: フィードバックされる服薬日の認識。
- 服薬情報のアイコン: 視覚的、直感的に理解しやすいアイコンによる服薬状況の把握。
- 送信者の写真: メッセージ送信者の特定。
- テキストメッセージ: 患者の名前と挨拶に加えて、その日の天気やイベントの記述により、フィードバック日の回想の容易化。在宅療養関係者からの話題や感想を記述することで、メッセージの向こう側に人間がいることを認識する。

患者へ服薬状況を伝えるだけでなく、患者の名前や挨拶、日々の出来事を追加することで患

^{*3} NTTdocomo フォトフレーム 02 <http://www.nttdocomo.co.jp/product/foma/photoframe/photopanel02/index.html>

^{*4} なお、米国での実証実験時は、アパートに既に設置されていた WiFi のインターネット回線を利用したため、iPad <http://store.apple.com/us/buy-ipad/ipad2> を使用した。

者の意識に働きかけるとともに、メッセージ作成の背景には在宅療養関係者がいるような印象を与えるように設計した。

使用した DPF あるいは iPad はメッセージを受信したら LED が点滅し、患者がメッセージの閲覧開始ボタンを押すと消灯する。同時に、在宅療養関係者へメッセージが閲覧されたことを伝えるメッセージを送信する。

表 3.3 患者情報

日本での実験

ID	Age	Sex	Household	Pattern for medications ¹
A	64	M	Family	M. E.
B	83	M	Family	M. N. E.
C	88	M	Single	M. N. E.
D	65	F	Family	M. E.
E	86	F	Single	M. N. E. B.
F	92	F	Family	M. E. B.
G	102	F	Family	M. N. E.

米国での実験

ID	Age	Sex	Household	Pattern for medications ¹
H	67	F	Single	M. N. E.
I	70	F	Single	M. N. E.
J	72	F	Single	M. N. E.

¹ Pattern for medications の M, N, E, と B はそれぞれ朝, 昼, 夕, 寝る前に服薬するように医師から指示されていることを示す.

3.3 実証実験を導入した患者の内訳

事前のヒアリングでは, 在宅療養患者自身と医療チームの両方が服薬アドヒアランス良好と認識していた日本の患者 7 (A, B, C, D, E, F, G) 名に対し, センサ連携ライフログシステムを導入した. 実験を始めてまず 1 ヶ月は服薬時間を含む客観的服薬状況データ取得時期とし, その後, 合意を得られた患者 3 (B, C, G) 名に対してフィードバック機能を追加して合計 10 ヶ月間の実験を行った. さらに, 米国マサチューセッツ州ボストン地区で, 3 (H, I, J) 名の在宅療養患者宅にて日本で実施したセンサ連携ライフログの実証実験と同様の実験と, フィードバックの内容を変えた実験を 2013 年 9 月から 2014 年 4 月まで実施した (表 3.3). 患者の内 5 名は完全独居であり, その他は日中独居であった. 患者は歳相応の物忘れはあるが認知症診断は受けておらず, 服薬は自己管理していた. 各疾患に応じて 1 日 2-4 回

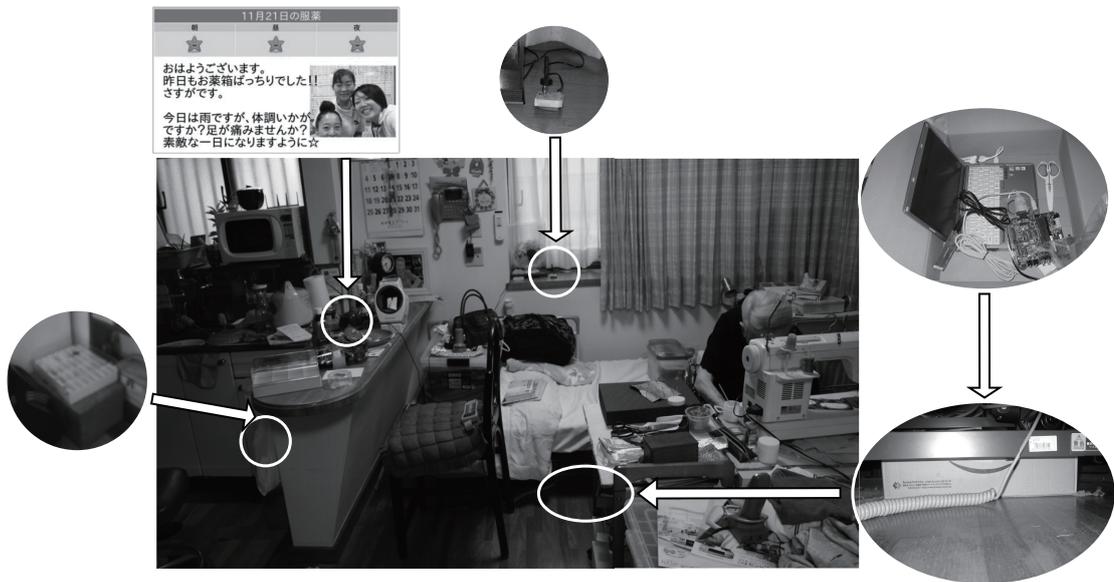


図 3.12 患者宅の設置例：日本

の服薬回数で、服薬量は少ない患者で 7 錠、多い患者だと一回に 24 錠服用していた。

設置と実験風景

1 週間毎の服薬の準備は従来通り患者に依頼し、薬箱の服薬すべき時間帯の区画に正しく薬が配置できているかは家族、または医師から服薬管理を指示されている訪問看護師あるいはケアマネジャーに確認を依頼した。実験対象患者は食前後の服薬時刻だったため、薬箱は食卓周辺に設置されるケースが多かった。しかし、大切なものは寝室の枕元に置く習慣のある患者もいた。図 3.12 は日本の、図 3.13 は米国の患者宅の設置風景である。

ZigBee コーディネータやゲートウェイコンピュータの機材配置には部屋の外観を損なわず、生活動線を邪魔しないように配慮した(図 3.14)。

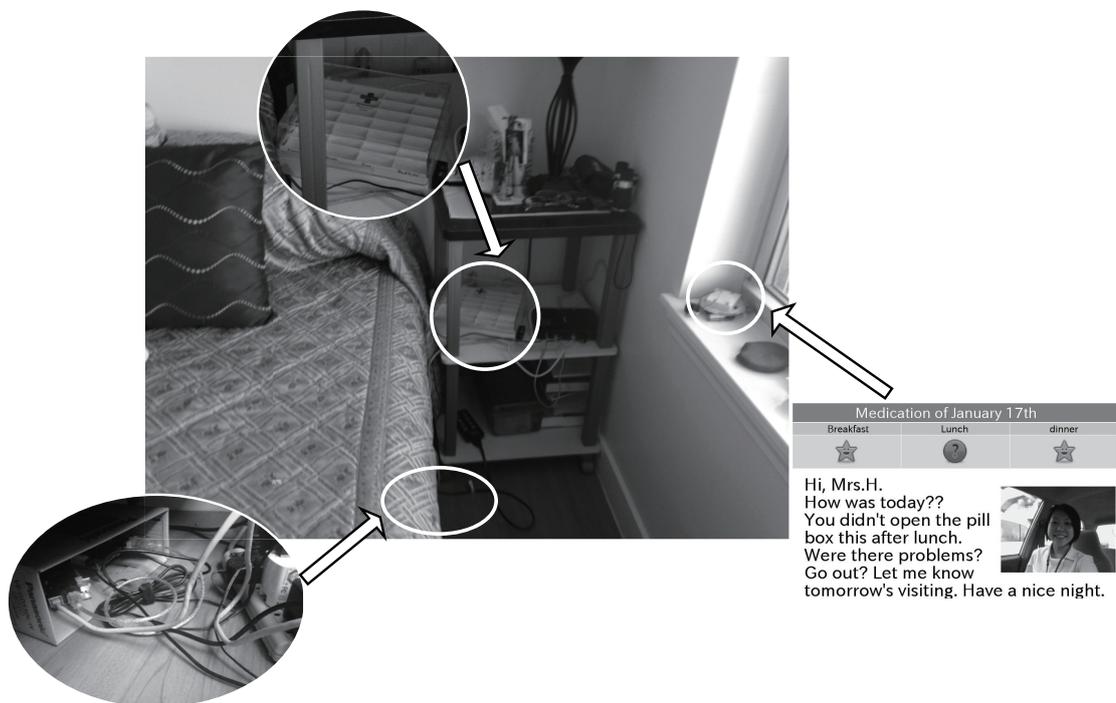


図 3.13 患者宅の設置例：米国

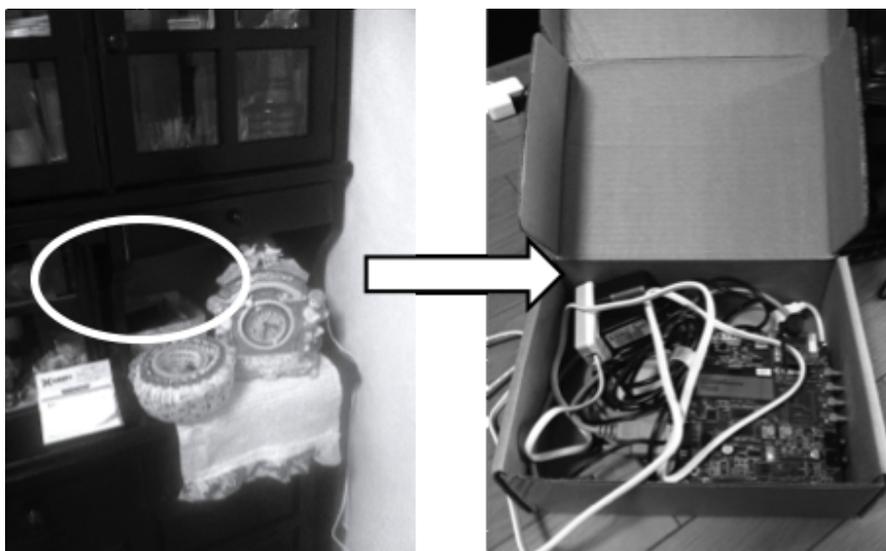


図 3.14 ZigBee コーディネータやゲートウェイコンピュータを入れた箱

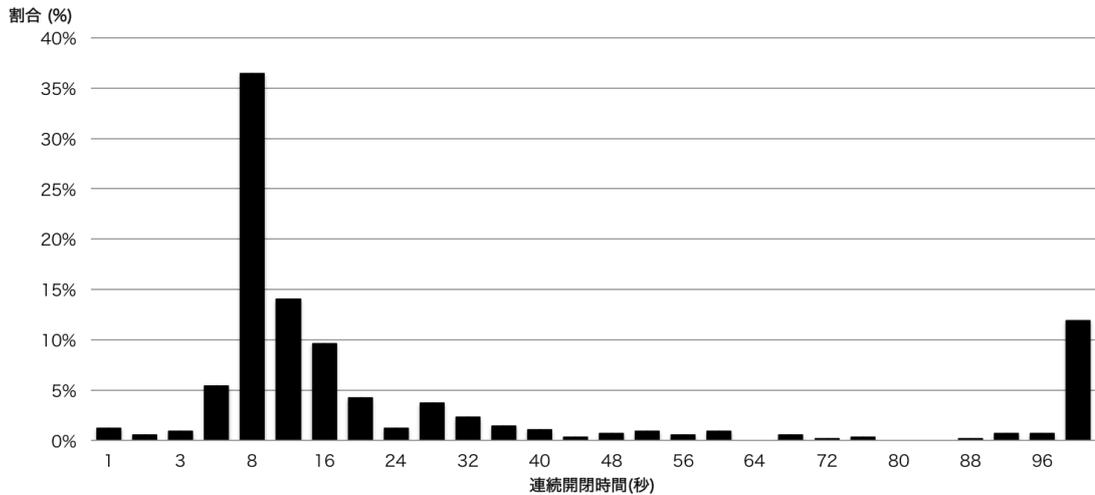


図 3.15 患者 G の薬箱開閉時間

3.4 実証実験によるセンサ連携ライフログシステムの分析

3.4.1 データ収集 (Data Collection) 分析

センサ連携ライフログシステムのデータ収集 (Data Collection) 機能について分析する。

センサ連携ライフログシステムにより収集された薬箱の連続開閉時間は、服薬行動に起因しないものも含めると、例えば図 3.15 のように示される。この患者は朝昼夕と毎食後、多い時は 5 種類、少ない時は 2 種類を服薬していた。服薬時に蓋が空いている連続時間は最長 10 秒であった。100 秒を超える長い開閉時間は、1 週間に一度の定期的な薬の詰替えを意味し、短い連続の開閉は、患者が無意識に薬箱を開閉していた様であった。

薬箱の開閉を検知し見える化すると、患者の服薬行動は患者毎に様々であった。例えば、患者 A は、薬箱から薬を取り出して一度閉めた後、服薬し、さらにもう一度薬箱を開けて残薬がないか確認していた。患者 G も同様に服薬時に薬箱を 2 度開閉していたが、患者 G の場合、2 度目の開閉時には、服薬後、薬の PTP 包装^{*5}を、元にあった薬箱の区画にも戻すことで、服薬した事実の見える化を実践していた。患者 B は薬の一包化を利用してため、平均 3 秒の連続開閉時間で、他の患者のそれよりも短い傾向があった。患者 B の服薬時刻分布はピーク時刻が明瞭であり、日々の服薬行動が規則正しいものであったことがわかる (図 3.16)。一方、

^{*5} PTP (press through pack) 包装。プラスチックやアルミなどによる薬の包装

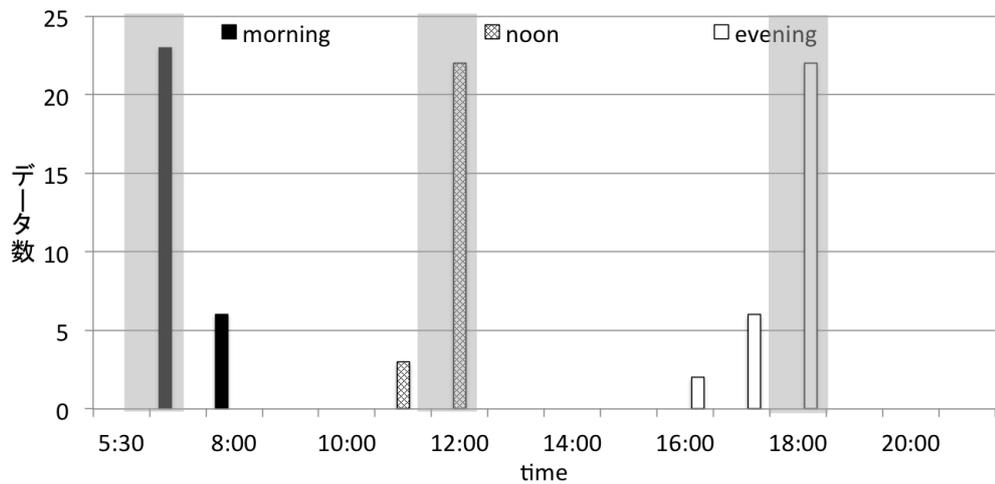


図 3.16 患者 B の服薬時刻分布

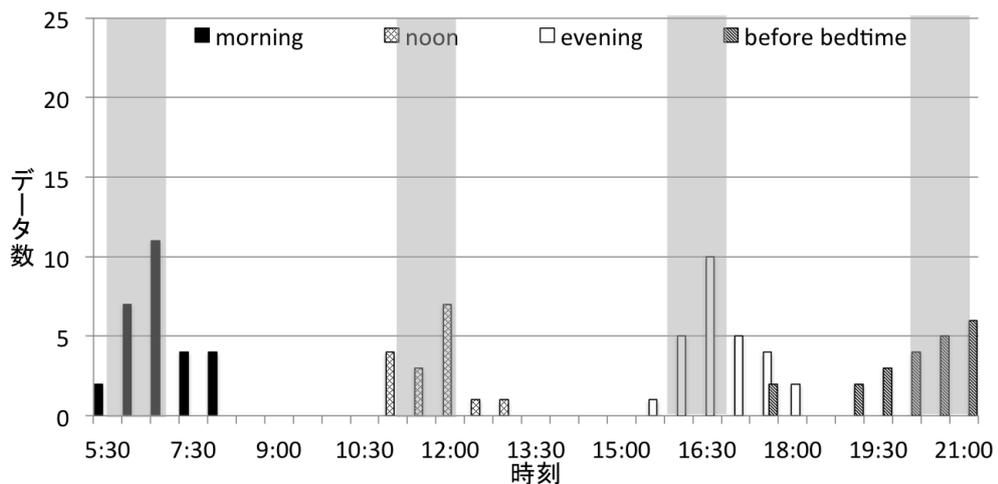


図 3.17 患者 E の服薬時刻分布

患者 E は患者 B に比べるとピーク時刻の分布がわかりにくく、規則的な服薬をしていなかったことが見て取れる (図 3.17)。さらに、患者 E は、朝食後に 10 種類の薬を服薬していたことから他の服薬時刻時と比べると、朝食時の連続開閉時間が他の時間帯の 2 倍あった。このように、各患者の 1 日の処方回数に応じて処方時刻は一定時刻に集中しているが、各患者に応じて服薬時刻の分散は三者三様であり、患者の自己申告による服薬状況の把握は医師の服薬良好と判断する根拠になり得ない。これについては、第 4 章でも述べる。

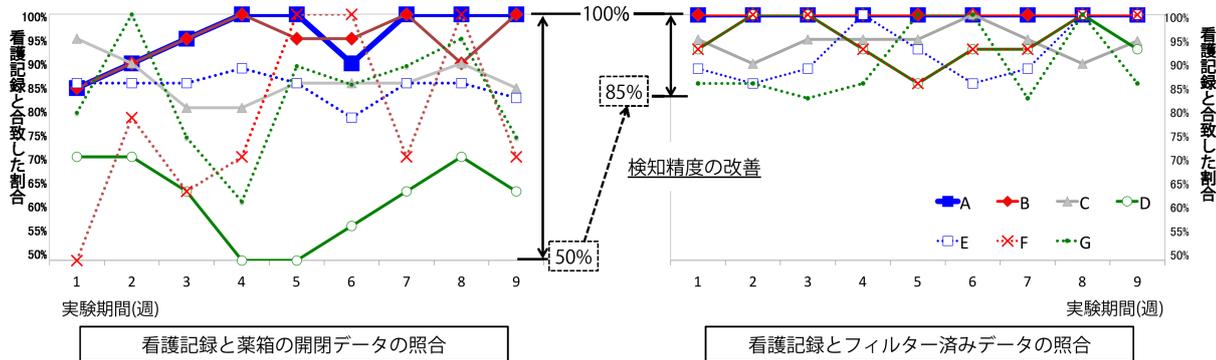


図 3.18 看護記録と薬箱の開閉生データ・フィルター済みデータ

3.4.2 フィルタリング (Data Filtering) 分析

センサ連携ライフログシステムのデータ収集 (Data Collection) 機能より得られた生データを各患者の服薬行動に応じてフィルタリング (Data Filtering) した結果を分析する。

服薬行動検知の精度評価

患者の服薬時刻毎に連続開閉時間が検知され、さらに各患者特有の服薬行動 (例: 服薬時必ず 2 回薬箱を開閉する、開閉時間は 8 秒以上 15 秒など) が検知された場合を、服薬に係るデータとしてフィルター済みデータ (Filtered sensor data) とみなした。

フィルター済みデータの信頼性を評価するために、毎週、訪問看護師が患者宅に訪問し、薬箱の残薬確認と患者、その家族へのヒアリングした結果の看護記録と、フィルター済みデータの照合を行った。看護記録と薬箱から取得されたデータを照合した結果、そのデータが完全に一致した場合を 100% とすると、薬箱の開閉データのみでは、各患者に応じて 50-100% の結果となり、精度に開きが見られる。しかし、一方でフィルター済みセンサーデータでは 85% の結果となり、各患者の服薬行動分析結果をグラフ化すると図 3.18 が得られた。フィルター済みセンサーデータでは全ての患者の服薬行動検知精度が改善されている。

以上のことより、単純な薬箱の開閉行動でも各患者に適切な分析を実施することにより、患者の服薬行動データを特定できることが証明できた。

表 3.4 実験開始後 1 ヶ月の服薬忘れ

ID	Forgotten Medication Ratio	Most frequent forgotten medication time
A	0 %	None
B	0 %	None
C	15%	Noon
D	3 %	Evening
E	24%	Noon
F	24%	Evening
G	10 %	Noon
H	38 %	Noon
I	29 %	Noon, Evening
J	62 %	Noon

3.4.3 モニタリング (Data Monitoring) 分析

表 3.4 は、日本で実施した実験開始 1 ヶ月後の患者の服薬忘れの状況を表している。実験期間中、うっかり服薬忘れをしてしまう患者が 7 名のうち 5 名いた。5 名のうち 3 名は昼食時の服薬を忘れがちであった。これは、昼食時間帯は、外出や友人の訪問などのイベントが発生、あるいは、昼食後の服薬量は他の時刻の服薬量よりも少量であることに起因する。

実験の被験者になった患者は認知症がなく、在宅療養関係者が実施するヒアリング時には、「薬は毎日飲んでいる」「飲み忘れなんてしたことない」と話しており、事前のヒアリングでは、在宅療養患者と関係者の双方が服薬アドヒアランス良好と認識していたが、実際は、うっかりミスが生じていることが確認した。実験開始時はどの患者も著しく服薬忘れをしていた。また、米国の患者も同様に服薬忘れをしていた。患者 H は 1 週間のうち、3 日しか服薬していない週があったり、患者 I は 1 日 3 回の服薬を 1 日 1 回、まとめて服薬している日があったり、患者 J は、昼の服薬がほとんどできていないことが確認できた。

表 3.5 各患者の服薬忘れ

ID	Forgotten Medication Ratio	the Ratio of After Feedback
A	0 %	-
B	0 %	0 %
C	15 %	4 %
D	3 %	-
E	24 %	-
F	24 %	-
G	10 %	4 %
H	38 %	7 %
I	29 %	0 %
J	62 %	5 %

3.4.4 フィードバック（Feedback to Patients）分析

センサ連携ライフログシステムのモニタリング（Data Monitoring）機能より得られた在宅療養関係者の分析結果を患者へフィードバック（Feedback to Patients）した結果を分析する。

服薬アドヒアランスの変化

受け持ち看護師から毎日の服薬状況とコメントを記入したメッセージを送信するフィードバック機能を追加する患者（同意を得た患者 B, C, G）と追加しない患者に分けて実証実験を行い、患者の服薬アドヒアランスの変化を評価した。表 3.5 と、図 3.19 は全実験期間において、各患者 B, C, G は、フィードバック機能の導入前 1 ヶ月と導入後の服薬忘れ率を、患者 A, D, E, F は、実験開始後 1 ヶ月と実験期間全体の服薬忘れ率を示し、フィードバックの導入前後を比較したものである。図 3.19 の網掛け部は、フィードバック機能を導入した患者を見やすく表現している。

患者 A, B は全実験期間を通して、一度も服薬忘れがなかったため、フィードバック機能を導入した以降の服薬忘れの数値も“0”となっている。しかし、服薬不良が確認された患者 C, G はフィードバック導入後の服薬不良率は共に減少した（3.5）。一方で、全実験期間を通し

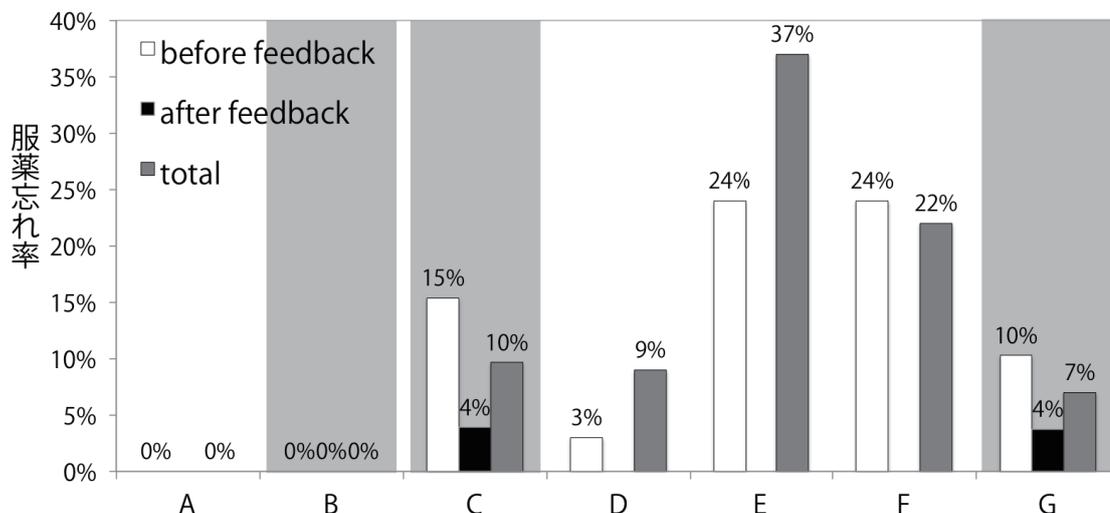


図 3.19 フィードバック機能前後の服薬忘れ

て、フィードバックを導入しなかった患者は、服薬不良が改善することなく悪化している場合もあることがわかる。最も服薬不良だった患者 E は、ほぼ毎日服薬不良であり、全実験期間を通して、服薬不良率が 37% であることが明らかになった。患者 F については、患者の低い服薬アドヒアランスをその家族が心配し、主治医に相談して、1 日 1 回朝食後の服薬へと処方内容を実験期間中に変更している。その結果、患者 F の服薬忘れは、実験開始 1 ヶ月後よりも全実験期間の数値がわずかに改善されている。患者 F のような服薬内容の変更は、服薬行動のモニタリングを実施した結果、服薬アドヒアランス不良が確認でき、患者の服薬行動に応じた処方内容の変更へとつながった一例だと捉えられる。一方で、フィードバック機能を導入しなかった患者 E の服薬忘れは実験期間中、改善することなく、自己管理の服薬では服薬アドヒアランスが著しく悪化していくことがわかった。

さらに、フィードバック機能の長期間の効果を評価するために、フィードバック機能を導入した患者 B, C, G の実験開始後 3 ヶ月間の服薬忘れの変化をグラフ化した (図 3.20)。図 3.20 の網掛け部は、フィードバック機能を導入する前の 1 ヶ月を示す。前述したように患者 B は、全実験期間を通して、服薬忘れが無かったため、患者 B の服薬忘れ改善率は完全な服薬を示す 100% のライン上に常にあり、患者 C はフィードバック導入前にはしばしば服薬忘れをしていたが、フィードバックを導入すると服薬不良率が徐々に減少し、フィードバックを導入して 1 ヶ月経過後は服薬不良が生じることが完全になくなり、全実験期間を通して服薬不良率は 4% となった (表 3.5)。一方で患者 G もフィードバック導入後、徐々に服薬不良

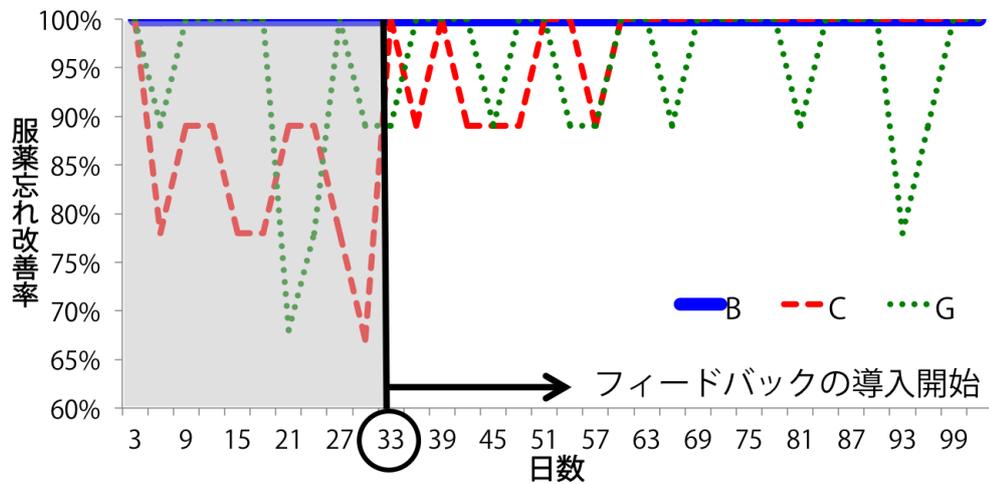


図 3.20 服薬状況の追跡

が改善されてきたが、実験開始 93 日目周辺で、転倒し、その後自宅で薬を飲むことに対して積極的になれなかった期間が一時あったという心境の変動が確認された。これらの結果から、受け持ち訪問看護師などの在宅療養関係者から定期的かつ継続的に患者の服薬状況をフィードバックすることは、患者の服薬アドヒアランスの向上に有効であることがわかった。

3.2.5 節で述べたように、実験期間、患者のその日の服薬状況を思い出させるフィードバックメッセージは、毎日患者へ送信されていた。さらに患者は、もしフィードバックメッセージを閲覧しなかった場合、在宅療養関係者へアラートメッセージが送信されることを知っていた。実験を開始してからしばらくして、ある患者は、毎日フィードバックメッセージを閲覧する度に、在宅療養関係者がセンサ連携ライフログシステムとともにいるような感覚を持つようになったという見解を示した。この見解から、少なくともこの患者にとって、フィードバック機能は患者と在宅療養関係者の関係を強化することに役立つことが明らかになった。

以上の結果から、患者と在宅療養関係者間で服薬行動を共有するフィードバック機能は、患者の服薬アドヒアランスを継続的に改善していることが明らかになった。

日本と同様の実験をした米国の患者 H においても、フィードバック機能の導入後を示した図 3.21 の白背景部に示されるように、フィードバック機能の導入後は服薬不良が改善している。フィードバック導入後は「私には、専門の看護師がいるの」と発言し、毎日のフィードバックメッセージの閲覧が見られた。

図 3.11 のコンテンツを変更し、患者 I と J へは毎晩のフィードバックとして、まずその日

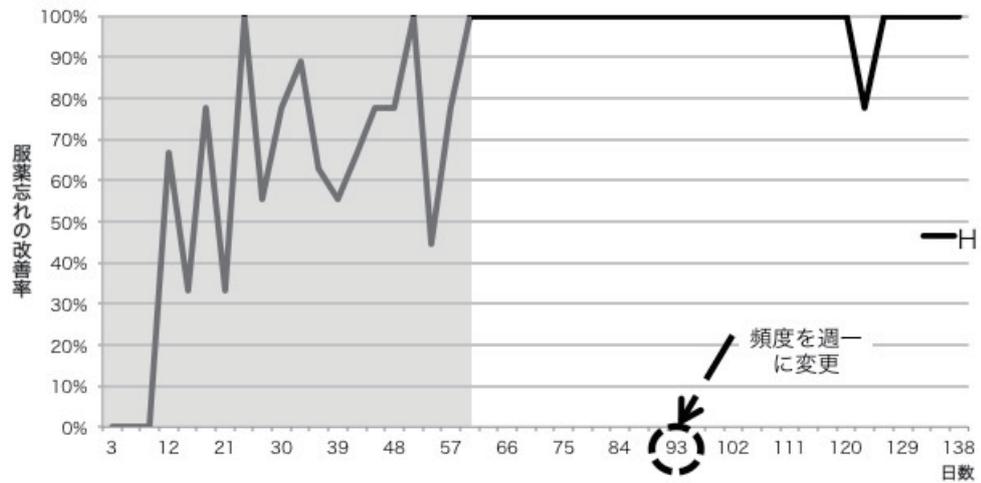


図 3.21 患者 H におけるフィードバック機能の前後服薬忘れ

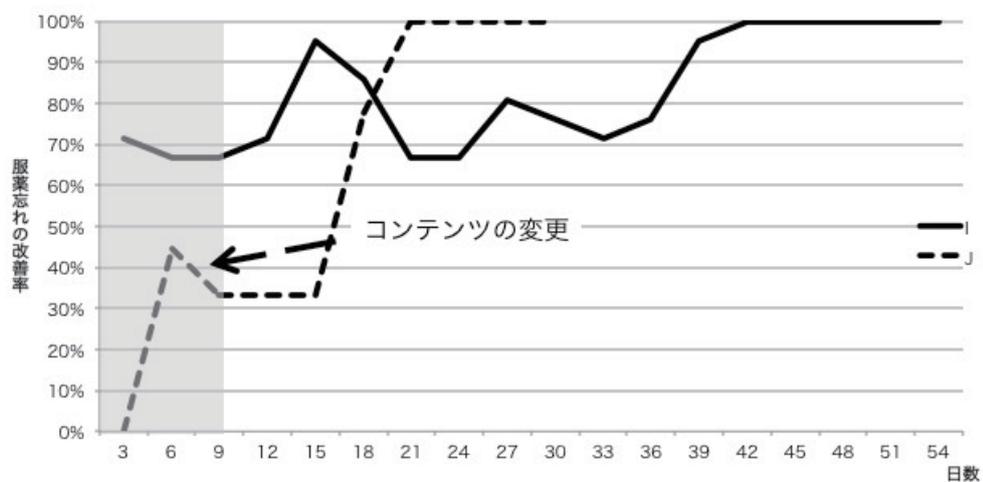


図 3.22 患者 I, J におけるフィードバック機能の前後服薬忘れ

の服薬情報のアイコンのみを送信したところ、患者によるメッセージの閲覧動作が確認できなかった。そこで、実験開始 9 日後から、フィードバック送信者からのテキストメッセージのコンテンツを追加したところ、患者のフィードバックメッセージの閲覧行動が確認できるようになった。その結果、患者 J では、実験開始から約 1 ヶ月後に、患者 I では、約 2 ヶ月後に服薬不良の継続的な改善が見えるようになってきた（図 3.22）。

また、患者 H, I は友人同士であり、実験開始後から、お互いの服薬状況について話すようになった。フィードバック機能導入後は、フィードバックメッセージについても話すようにな

り、患者 H が患者 I に服薬を促す発言をしていることもあった。どの患者もフィードバックメッセージを送る看護師に褒めてもらうおうと、看護師の訪問時には直接、「最近毎日服薬するようになったでしょう」と看護師に話しかけるようになった。

実験結果から、3 名ともにフィードバック機能導入後、服薬忘れが改善されたことから、米国の在宅療養関係者にも、センサ連携ライフログシステムは効果があることがわかった。

3.4.5 ヒアリング調査

センサ連携ライフログシステムの実験参加者以外の 12 名の在宅療養患者へ、服薬の状況だけを提示する方法、服薬の状況に加えてメッセージなどを加える方法について分けたフィードバックメッセージを閲覧してもらい、それらのコンテンツで、最も興味を持つものを選択してもらいヒアリングを実施した。その結果、12 名中 12 名全員が、コンテンツの中では一番メッセージに興味があると回答した。他には、12 名中 9 名は、服薬情報のアイコンは必要ないと回答した。その理由は、テキストメッセージに服薬情報が含まれている（回答数：3）、テキストメッセージが印象的で他を見ていなかった（回答数：3）などであった。

3.5 統合失調症患者を対象とした服薬カレンダー実験

3.5.1 統合失調症と服薬管理

在宅療養中の患者の中でも、統合失調症患者の服薬アドヒアランスの管理は特に難しく、Cooperら [43] は、約1年で50%前後の患者が服薬アドヒアランス不良になっていると報告している。一方で、定村ら [44] の報告では、患者による自己管理能力や他者からの障害への認識が、統合失調症の幻聴や妄想などの精神症状の悪化に影響を及ぼすと述べられている。例えば、統合失調症患者自身が服薬を自己管理している場合、多発する服薬忘れや服薬中断により症状が悪化し、在宅療養が継続不可となり、患者の再入院に直結することがあると述べている。

そこで、統合失調症の療養の場を患者本人の自宅とする場合、在宅療養関係者が患者個別の能力を適切に判断し、患者自身でもある程度疾病管理ができるような支援内容を策定することも求められる。その一環として、川津ら [45] は、患者の服薬管理能力を考慮したシンプルな処方内容を検討し、退院前指導として自宅での使用を想定した服薬カレンダーを用いたトレーニングを導入している。

3.5.2 システムのインターフェイスのデザイン

第3章で述べたでのセンサ連携ライフログシステムによる研究報告を起点にして、2014年度に国立精神神経医療開発センタ、国立障害者リハビリテーションセンタ、信州大学と共に、統合失調症患者を対象にした服薬支援システムに関する共同研究を行った。統合失調症の療養所として浦河べてるの家（北海道）、ひだクリニック（千葉）に協力をお願いした。この療養所では、患者自身が自らの病気を客観的に研究・報告することで回復や悪化抑制を図るというユニークなアプローチを取っている。そこで、実験開始にあたり、統合失調患者、訪問看護医師、システム開発者らが参加するワークショップを開催し、服薬モニター装置としてカレンダータイプを選択し、色・患者が取り出しやすいポケットの大きさ、リマインドの宛先、体調入力の方法、リマインドメールの内容などの仕様を決定した。ワークショップの結果、本共同研究においては、患者の服薬状況を患者自身に対し見える化するるとともに、自分に対する応援メッセージや、体調不良の客観データと服薬状況の対比ができるようにシステムを構築することを決定した。したがって若年層を含む統合失調症患者が自らに対して服薬状況をフィー

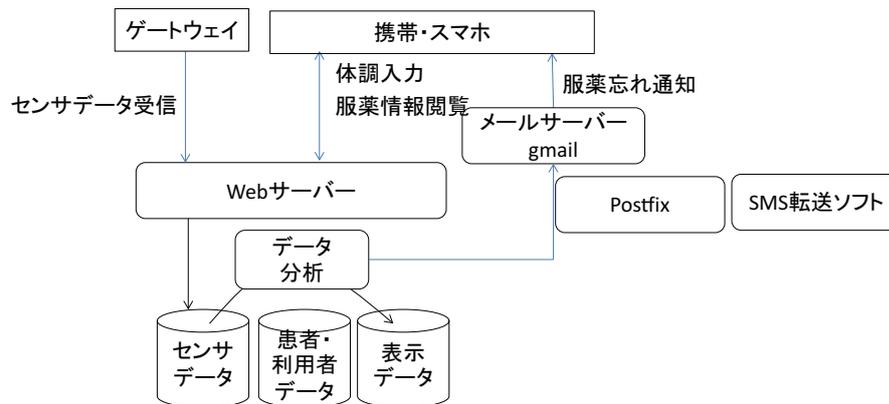


図 3.23 服薬カレンダーのサーバシステム構成

ドバック（リマインド、レポート）することによる服薬アドヒアランスの向上に対する効果の評価が本実験の目的である。

3.5.3 システム構成

センサ連携ライフログシステムと基本構成は同じであるが、服薬カレンダーは1日4回までの服薬状況を確認できる1週間分のカレンダーを新たに開発した。ゲートウェイシステムはこれまでのシステムを流用し、モニタ機能やエラー処理を充実させた。サーバサブシステムは、カレンダー型にしたためにフィルタリング機能が簡単になったが、メールによる通知システムや、スマートフォン以外のユーザのためのSMSによる通知機能をつけたため、その分、少し複雑なシステムになった（図 3.23）。システム全体の構成を図 3.24 に示す。

カレンダーは $4 \times 7 = 28$ のポケットそれぞれに光雑音に強いフォトリフレクタを組み込み、それらを NXP LPC1769 で制御し、Xbee でゲートウェイ装置まで無線伝送している（図 3.25）。服薬状況とセンサ状況および、自らの体調情報をスマートフォンで切り替えて見られるようにサーバで加工している。スマートフォンで見える画面は図 3.26 のようである。

3.5.4 実験結果

実験は、2015年2月から5名の患者に参加いただいて開始し、3月末で終了した。実験開始前に、服薬の管理者と、患者の服薬アドヒアランス（主観評価）を事前調査し、実験後に、患者の服薬カレンダーの利用についてヒアリングを実施した。

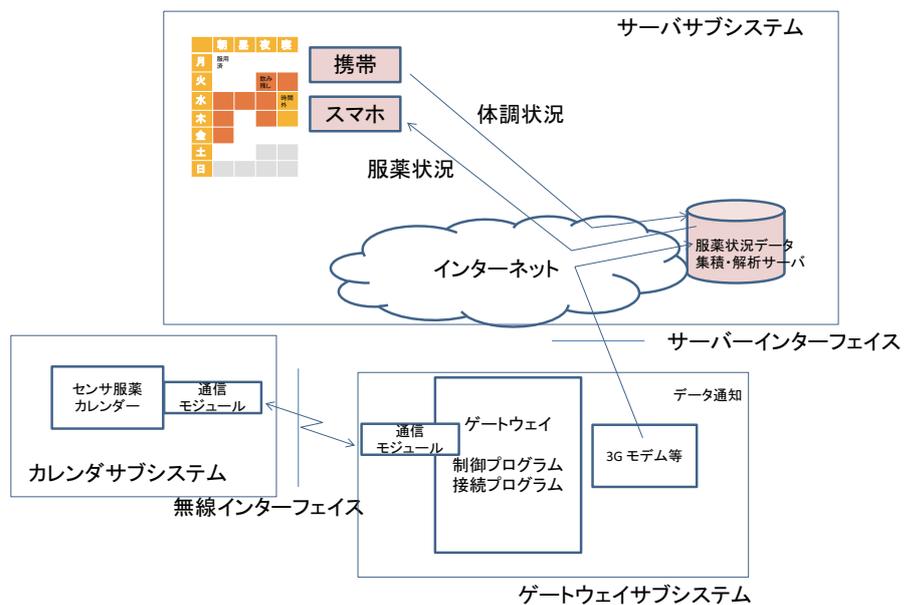


図 3.24 服薬カレンダーシステムの全体構成



図 3.25 服薬カレンダーシステムの表面と裏面



図 3.26 服薬カレンダーのユーザ画面

表 3.6 事例 1:服薬カレンダーの記録

センサ感知回数	朝	昼	夕	寝る前
定時取り出し	13	-	14	18
取り間違い	1	-	3	2

事例 1: 男性 40 代 (表 3.6)

- 利用期間 2015, 2/18-3/19
- 利用前の服薬管理:本人管理
- 利用前の服薬アドヒアランス (主観評価) 100%

利用評価

- 実験実施で職員などが訪問してくれて, 人とのつながりできて嬉しかった
- より時間に正確に薬を飲むようになった
- 血圧の薬を飲み始めてから副作用と思われる症状がでた

事例 2: 男性 40 代 (表 3.7)

- 利用期間 2015, 2/17-3/4
- 利用前の服薬管理:本人管理

表 3.7 事例 2:服薬カレンダーの記録

センサ感知回数	朝	昼	夕	寝る前
定時取り出し	12	-	9	4
取り間違い	0	-	1	1

表 3.8 事例 3:服薬カレンダーの記録

センサ感知回数	朝	昼	夕	寝る前
定時取り出し	26	-	29	29
取り間違い	0	-	1	1

- 利用前の服薬アドヒアランス (主観評価) 40-50%

利用評価

- 服薬アドヒアランス (服薬打率) が高まった
- 服薬への意識が高まった
- 変な時間に睡眠導入剤を飲むと次の朝, 強い睡魔に襲われる

事例 3: 男性 40 代 (表 3.8)

- 利用期間 2015, 2/18-3/19
- 利用前の服薬管理:本人管理
- 利用前の服薬アドヒアランス (主観評価) 精神科の薬は 100%

利用評価

- 飲んだことを忘れない. 確認できることが良い
- 寝る前の薬を飲まず寝てしまった時にメールで気づいた.

事例 4: 女性 30 代 (表 3.9)

- 利用期間 2015, 2/21-3/20
- 利用前の服薬管理:本人管理
- 利用前の服薬アドヒアランス (主観評価) 約 100%

表 3.9 事例 4:服薬カレンダーの記録

センサ感知回数	朝	昼	夕	寝る前
定時取り出し	-	-	25	-
取り間違い	-	-	0	-

表 3.10 事例 5:服薬カレンダーの記録

センサ感知回数	朝	昼	夕	寝る前
定時取り出し	19	-	22	-
取り間違い	5	-	8	-

利用評価

- カレンダーが落ちたらどうしようと不安になった。
- 取り間違いをした時のことが不安になった。

事例 5: 女性 40 代 (表 3.10)

- 利用期間 2015, 2/20-3/24
- 利用前の服薬管理:本人管理
- 利用前の服薬アドヒアランス (主観評価) 約 90%

利用評価

- ちゃんと飲めてるし落ち着いてる。
- 客観的に自分の状態を知るきっかけになった。

3.5.5 結果考察

本実験では、センサ連携ライフログシステムとは異なる比較的若年の統合失調症患者の服薬アドヒアランス管理に服薬カレンダーシステムを用いた。自らデザインしたカレンダーということもあってか、多くの場合、継続的に利活用できていた。高齢者の場合と異なり、服薬アドヒアランスに関して、事前の主観評価と実際の定量評価結果が大きく食い違うことはなかったが、それでも服薬の状況を自ら確認できることで安心できる、客観的に自分の状態を知るこ

とができるなど、データでキチンと示すことで自信がついている印象を受ける。若年者の在宅療養を拡充する場合には、客観データを中心に、アドヒアランス不良の実態を患者が理解し、本人に向けてフィードバックすることが有効な場合がある。

3.6 仮説 1. の検証のまとめ

以上の検討結果を本研究の仮説 1「服薬アドヒアランスの向上にフィードバックは有効である」に関して、誰からのフィードバックが有効か、どのくらいの頻度が必要か、フィードバックによる服薬アドヒアランス向上には継続性があるか、フィードバック形式として機械的通知（アラート）と振り返り（レポート）の違いはあるのかという視点でまとめる。

3.6.1 フィードバックの実行者

実証実験では、日米で合計 10 名の在宅療養患者へフィードバックを実施した。第 2 章で述べた関連研究と異なり、本研究は、在宅療養関係者の医療チームの一員で、医師の指示により、患者の服薬行動に関わることができる訪問看護師によるフィードバック実施を依頼した。結果、患者から「看護師に褒めてもらいたい」という言動の表出や、継続的な服薬行動の改善が認められた。つまり、患者 在宅療養関係者間の関係強化が実現した。また、友人同士に同じ実証実験を行った結果、友達同士の励まし合いが患者の服薬アドヒアランスを向上させた。一方、若年の在宅療養では、客観データを本人向けに発信したほうが、主観評価をデータで確認できるので、自信がついたり、飲み忘れに気づいたりというケースもある。

3.6.2 フィードバックの頻度

実証実験では、訪問看護師により、毎週 1 回と、毎日のフィードバックメッセージの送信の 2 パターンで実施した。その結果、週 1 回の服薬確認では、患者の服薬行動に変化は見られなかったが、毎日のフィードバックメッセージの送信では徐々に服薬行動の改善が認められ、最終的に服薬忘れをしなくなった患者もいた。

3.6.3 フィードバックの継続性

実証実験により、毎日のフィードバックメッセージの送信を患者が理解するまでには約 1 ヶ月を有することがわかった（図 3.20）。さらに、フィードバック機能の導入を継続する限り、患者の継続的な服薬行動の改善が認められた。

表 3.11 仮説 1. 「フィードバックの有効性」と関連研究

研究	仮説 1 「フィードバックの有効性」			
	誰から	どのくらいの頻度で	継続的な改善	フィードバックの方法
本研究	看護師	毎日	1 ヶ月のフィードバックで継続的な改善が定着	テキストメッセージ

3.6.4 フィードバックのコンテンツの差異

第 2 章で述べた関連研究では、機械的な通知を実施するものがあるが、いずれも患者の継続的な服薬行動の追跡や、改善の評価を実施してない。本研究では、患者の服薬行動の改善と、さらに、患者と在宅療養関係者間の関係強化が認められていることより、在宅療養関係者による患者の服薬状況のアセスメントに基づいたフィードバックメッセージの送信は機械的通知と比べて患者の服薬アドヒアランスを改善する。

また、ヒアリング調査より、フィードバックに最も効果的なコンテンツは、送信者からのテキストメッセージであった。メッセージは文字として形に残り、その後何度も確認できることが、在宅療養患者の服薬アドヒアランスの向上に効果を示すのである。関連研究を整理した表 2.2 と同様の形式で本研究を整理すると表 3.11 を得る。

本章では、日本で 7 名、米国で 3 名の在宅療養患者へセンサ連携ライフログシステムを導入した実証実験の結果、自らの服薬アドヒアランスは良好と判断していた患者の 10 名中 8 名は頻繁に服薬忘れをしていることがわかった。さらに、フィードバック機能を日本では 3 名、米国でも 3 名の患者に導入した結果、継続的な服薬忘れの改善が認められたため、患者と在宅療養関係者間で服薬状況を共有し、患者へフィードバックすることは、患者の服薬アドヒアランスを向上する。また、服薬管理能力が極めて悪かった米国の在宅療養患者は、実験期間中の服薬忘れ率が 62% から、フィードバック機能導入後には、5% まで改善された。このことからセンサ連携ライフログシステムが日米どちらの高齢者にも効果があることがわかった。

比較的若年の統合失調症患者では、患者自身が服薬カレンダーのデザインや使用策定に関わることで、自らの服薬状況を認識することが患者の自己管理能力を高め、服薬アドヒアランスの向上につながることも明らかとなった。統合失調症患者の服薬アドヒアランスを向上する

と、薬効による症状の安定だけでなく、不安によるストレスや意欲の低下の軽減につながる。以上のことから、患者の自己管理能力に応じたフィードバックの形態を選択できる柔軟性がシステムには求められることが明らかとなった。

第4章

仮説 2. 「服薬の見える化の有効性」 の検証

本章では、本研究の仮説 2. 「服薬アドヒアランスの向上には、在宅療養関係者などへの服薬の見える化が有効である。」について、医療チーム・介護チームに対するアンケートとセンサ連携ライフログシステムから得られた服薬行動のデータ加工とを用いて検証した内容と結果について述べる。

4.1 仮説 2. の検証計画

4.1.1 検証項目

日本薬剤師会 [20] は、患者と接する機会が多い介護者に訪問薬剤指導などを行うことによって、服薬不良の 9 割程度が改善されることを報告している。そこで、服薬の見える化は、

- 何を
- 誰に
- どこまでの粒度で

情報共有すると、患者の服薬アドヒアランスを向上するのかを検証するために、在宅療養関係者に対してアンケートを実施した。

4.1.2 医療チーム・介護チームに対するアンケート

現在の在宅療養で、誰が患者の服薬状況を把握しているのか、その対象者を把握するために大阪府吹田市と神奈川県大和市と藤沢市の医療・介護機関の協力を得て、在宅療養患者（227名）、患者家族（24名）、医師（9名）、薬剤師（18名）、看護師（42名）、リハビリテーションスタッフ（4名）、ケアマネジャー（34名）の総勢 358 名へ自記式アンケートを定期的に依頼した。アンケートは以下の項目を明らかにすることを目的とした。

- 患者による自身の服薬の把握状況
- 関係者による患者の服薬の把握方法
- 関係者の服薬不良基準
- 関係者間で共有を求める情報の抽出

ただし、自力でアンケート記入が困難な患者や家族には口頭でのアンケートとした。

4.1.3 センサ連携ライフログシステムから得られた服薬行動のデータ加工

センサ連携ライフログシステムから得られた患者の服薬行動を加工したものを患者の服薬状況を共有する対象者へ開示することにより以下の項目を明らかにすることを目的とした。

- 情報粒度による状況把握の変化

4.2 検証結果

4.2.1 服薬状況を共有する対象者

1.1.2 節で記載したように、在宅療養患者の生活を支援する関係者は医療チームと介護チームから構成される。それらのチームで、在宅療養患者の服薬不良に対して、対策を講じることができる立場にあるのは、医師とケアマネジャーである（図 4.1）。医師が服薬アドヒアランス不良であると判断した場合、医療チームの専門家（薬剤師・看護師など）に訪問服薬指導や訪問看護などを指示する。一方、ケアマネジャーが服薬不良と判断した場合、ケアプランの作成・見直しを行う。ケアプランには、ヘルパーなどへの患者の服薬行動の観察指示や、医師へ医療チームへの訪問の指示出し依頼、医療チームの他スタッフへの服薬介助の指示が

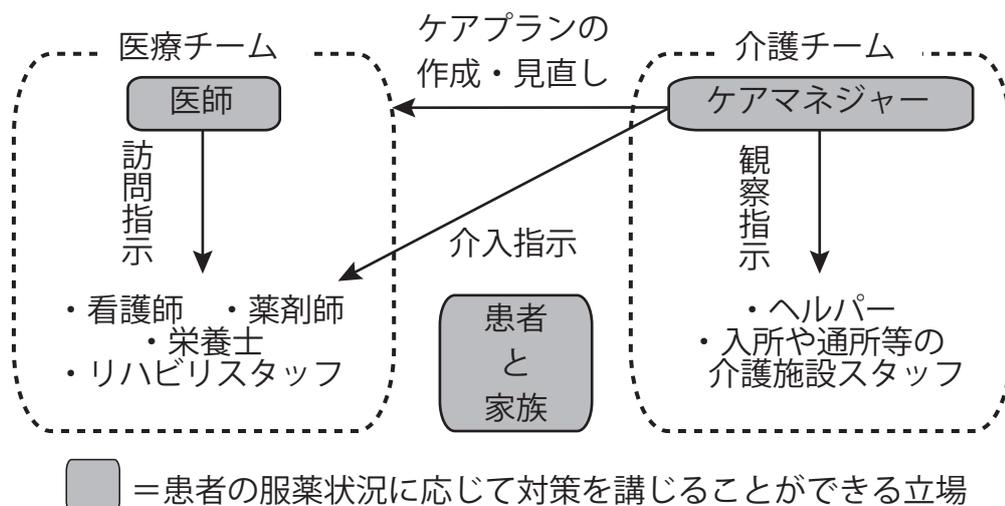


図 4.1 患者の服薬状況に応じて対策をとれる立場

含まれる。

医師やケアマネジャーが患者の服薬状況を把握する方法には、患者や家族との会話や、残薬確認があるが、服薬状況の実態の正確な調査が難しいことは度々指摘されている。またケアマネジャーが服薬状況を把握できたとしても、どの程度の服薬不良があった場合医師に相談および報告するのかについても一定の基準が定められているわけではない。

4.2.2 患者とその家族へのアンケート（付録 C, D 参照）

大阪府吹田市と神奈川県大和市と藤沢市の医療・介護機関の協力を得て、現在在宅療養中の患者 227 名と患者家族 24 名へアンケートを実施した。アンケート項目は下記の通りである。

- アンケート回答者の基本事項：性別、年齢、家族構成（同居人の有無）
- 服薬内容：薬の種類・時間・量・飲み方など
- 服薬の把握状況：飲み忘れ、飲み間違い、飲み過ぎの確認。独自の判断による服薬の中止の有無
- 服薬管理：管理状況、道具の使用など

なお、患者の中でアンケート記入が困難な患者や家族には口頭でのアンケートとした。結果、患者の 82% は、医師の処方どおり服薬していると回答した。一方で、独自の判断により服薬を中止したことがあると回答した患者は 63% であった。

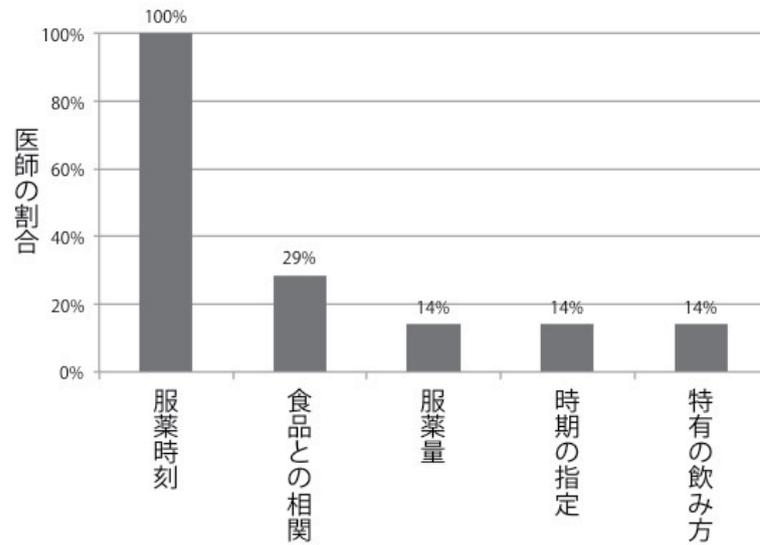


図 4.2 服薬状況把握時の重要基準

4.2.3 医師へのアンケート（付録 E 参照）

在宅療養患者の服薬状況に応じて対策を講じることのできる立場である医師（医療チーム）7名に自記式アンケートを実施した。医師への調査内容は次の2点である。

- 服薬状況の把握方法：どのように在宅療養患者の服薬状況を把握しているか？
- 服薬状況把握に重要な項目：患者の服薬状況を把握するために何が基準となるのか？

服薬状況の把握方法には、回答者全員が患者へのヒアリングを用いていた。さらに、2名の医師は家族へのヒアリングも併用していると回答した。服薬状況把握に重要な項目に関しては、全員が服薬時刻を回答した（図 4.2）。

他には、摂取する食品との関係、1回の服薬量、食前後や食間の時期の指定、頓服や曜日指定といった特有の飲み方が上げられた。詳細を確認するために別途実施したヒアリングでは、定まった時間間隔（時刻誤差 1 時間以内）で継続して服薬することが重要であり、「服薬忘れ」はたとえ少しであっても問題であると判断することがわかった。

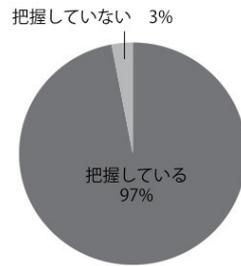


図 4.3 ケアマネジャーによる把握状況

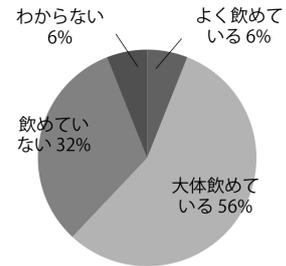


図 4.4 ケアマネジャーによる服薬状況把握の内訳

4.2.4 ケアマネジャーへのアンケート（付録 G 参照）

在宅療養患者の服薬状況に応じて対策を講じることのできる立場である、ケアマネジャー（介護チーム）34 名へ大阪府吹田市内の居宅支援事業所の協力を得て、自記式アンケートを実施した。調査内容は、次の 3 点である。

- 服薬状況の把握方法：どのように在宅療養患者の服薬状況を把握しているか？
- 服薬状況の内訳：薬を飲んでいる・飲めてない患者の内訳
- 支援開始基準：医師への報告やケアプランの見直しなど服薬への対策が必要と判断する基準

服薬状況の把握方法は、患者や家族へのヒアリングを回答者全員が実施していた。定期訪問時の目視による残薬確認やヘルパーからのヒアリングも実施しているケアマネジャーは 56% であった。

服薬状況の内訳では、回答者のうち 97% は受け持ちの在宅療養患者の服薬を把握していると回答した（図 4.3）。

ケアマネジャーが把握している在宅療養患者ケアマネジャーへの 227 名の服薬状況の内訳を図 4.4 に示す。医師の処方通りに薬をよく飲んでいる、あるいは大体飲んでいると把握している患者は合計 62% であった。一方、32% の患者は服薬できていないとケアマネジャーは認識していた。なお、完全に患者管理に任せているため服薬状況がわからないと回答したケアマネジャーも、患者の服薬を把握していると回答した 97% の中に含まれていた。

支援開始基準については、患者が薬をよく飲んでいる、あるいは大体飲んでいる場合でも 20% のケアマネジャーは患者の服薬状況の経過観察をケアプランに導入する、医師に服薬

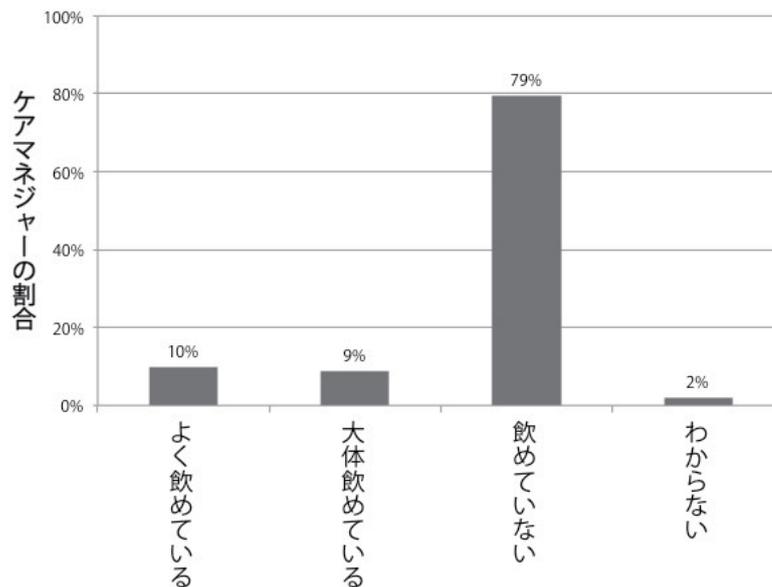


図 4.5 患者の服薬状況に対するケアマネジャーの支援開始基準

できていることを報告するといった支援を実施していた。しかし、80%のケアマネジャーは「飲めていない」と把握後、医師への報告や服薬観察指示のケアプランへの導入を行うことがわかった（図 4.5）。

4.3 実データを用いた状況把握の変化の検証

4.3.1 実データの加工

本研究における医師へのアンケート調査では、医師の判断する服薬不良レベルを確認すると、定まった時間間隔（時刻誤差 1 時間以内）で継続して服薬することが重要であり、服薬不良はたとえ少しであっても問題であると判断することがわかった。3 章に記したセンサ連携ライフログシステムを用いて日本にて実証実験をした在宅療養患者の服薬に関わるデータを蓄積し、加工した。

取得したデータは薬箱を開けた時刻で、表 4.1 のように整理できる。

この情報はセンサ連携ライフログシステムで、常時観測することによって初めて得られるデータである。本研究はこの情報粒度を服薬タイムスタンプレベルと呼び、このレベルで得られるデータを服薬タイムスタンプレベルデータと呼ぶ。服薬タイムスタンプレベルデータ

表 4.1 服薬タイムスタンプレベルデータの例

Date	Morning	Noon	Evening	Bedtime
10/13	9:00	13:00	18:00	21:30
10/14	8:50	-	17:00	21:40
10/15	8:30	13:20	17:30	22:00

表 4.2 残薬確認レベルデータの例

Date	Morning	Noon	Evening	Bedtime
10/13	○	○	○	○
10/14	○	×	○	○
10/15	○	○	○	○

を加工することで、服薬時刻情報がない残薬情報を作ることもできる。つまり表 4.2 のように“○×”で表記できる。

このデータは区画付きの薬箱を用いて、それを定期的に見視観測することでも得られる。本研究ではこの情報粒度、つまり残薬数は把握できるがいつ飲んだかわからない粒度を残薬確認レベルと呼び、このレベルで得られるデータを残薬確認レベルデータと呼ぶ。

4.3.2 患者のパターン分類

7 人の患者から収集したデータを服薬タイムスタンプレベルデータと残薬確認レベルデータに整理し、それらを服薬時刻のばらつきの観点（平均服薬時刻の 1 時間以内に服薬している＝“なし”，ほとんどの場合 1 時間以内に服薬している＝“ほとんどなし”，ばらつきがある＝“あり”）と、服薬忘れ数の観点（30 日以内で 3 回以上＝“あり”，それ以下＝“少ない”，ゼロ＝“なし”）の中から 4 パターンに分類した（表 4.3）。例えば、パターン d については、ケアマネジャーは患者や家族へのヒアリングからよく飲んでいると把握していたが、実態としては服薬忘れを頻繁にしており、また、服薬時刻にばらつきがあることを意味している。

表 4.3 患者のパターン分類

パターン名	服薬忘れ	服薬時刻のばらつき	患者数
a	なし	ほとんどなし	2
b	少ない	ほとんどなし	2
c	少ない	あり	2
d	あり	あり	1

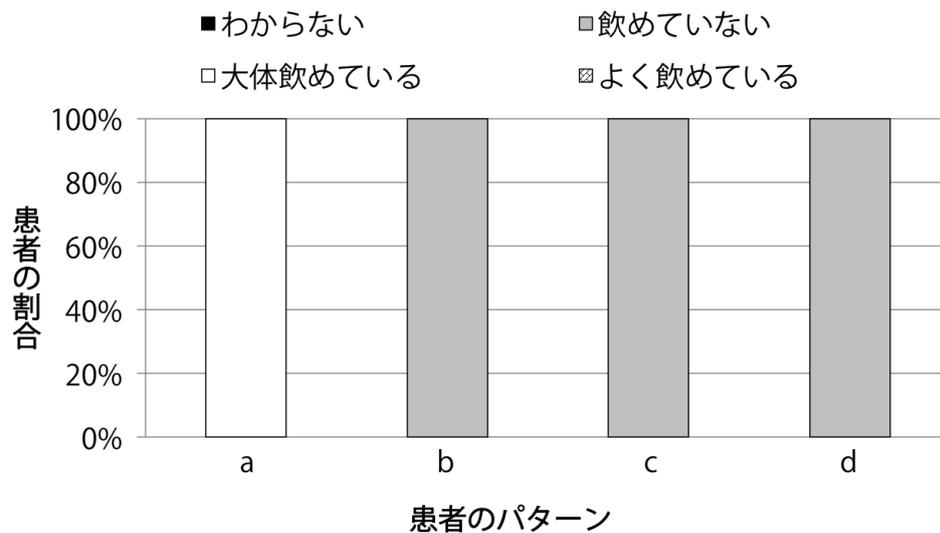


図 4.6 パターン別患者の服薬状況把握の分布（医師）

4.3.3 医師の基準との照合

医師へのアンケート調査にて明らかになった服薬把握時の重要項目である服薬時刻を1時間以内に収める医師の基準では、パターン a の場合であっても服薬全体の70%程度しか正しく飲めていなかったと判断する。したがってパターン a は“大体飲めている”，パターン b, c, d は“飲めていない”と医師は判断する（図 4.6）。

表 4.4 残薬確認レベルデータの開示結果

パターン名	よく飲めている	大体飲めている	飲めていない	わからない
a	29	2	0	3
b	17	14	0	3
c	16	15	1	3
d	0	14	17	3

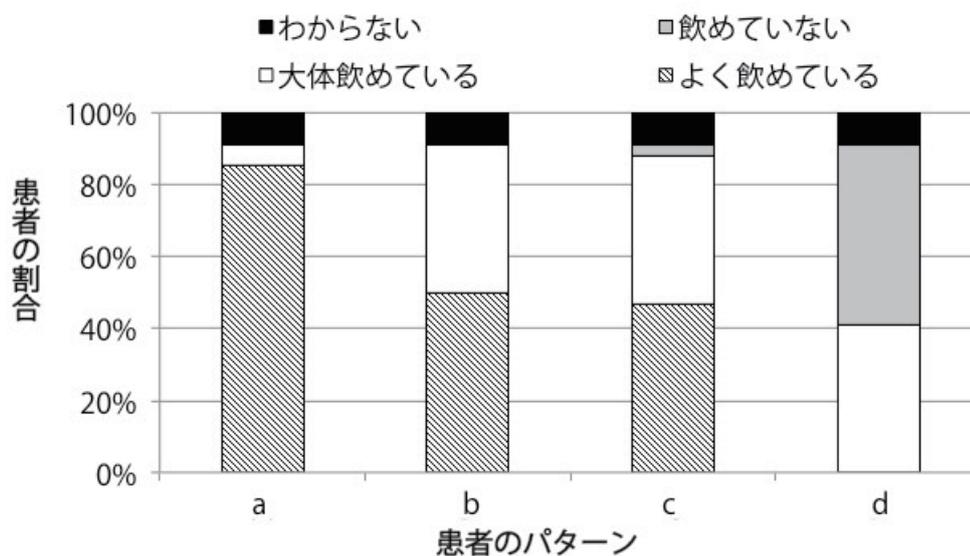


図 4.7 残薬確認レベルデータの服薬状況把握分布

4.3.4 ケアマネジャーへの開示（付録 H 参照）

4 パターンの代表的なデータを 34 人のケアマネジャーに開示することで、情報粒度によってどのようにケアマネジャーの服薬状況把握が変わるかを調査した。まず残薬確認レベルデータの開示結果（表 4.4, 図 4.7）では、パターン d の服薬忘れでも簡単に発見できることが示されている。服薬忘れがないパターン a は、よく飲めていると把握され、残薬忘れが少ない 2 つのパターン b, c は差違無く、ほとんどのケアマネジャーが“大体飲めている”以上と評価している。服薬時刻がわからないため、また前述の通り 52% のケアマネジャーは既に残薬確認を実施していることから、この 2 つで差がないことは当然である。“わから

表 4.5 服薬タイムスタンプレベルデータの開示結果

パターン名	よく飲めている	大体飲めている	飲めていない	わからない
a	19	12	2	1
b	4	19	9	2
c	9	16	7	2
d	3	18	1	2

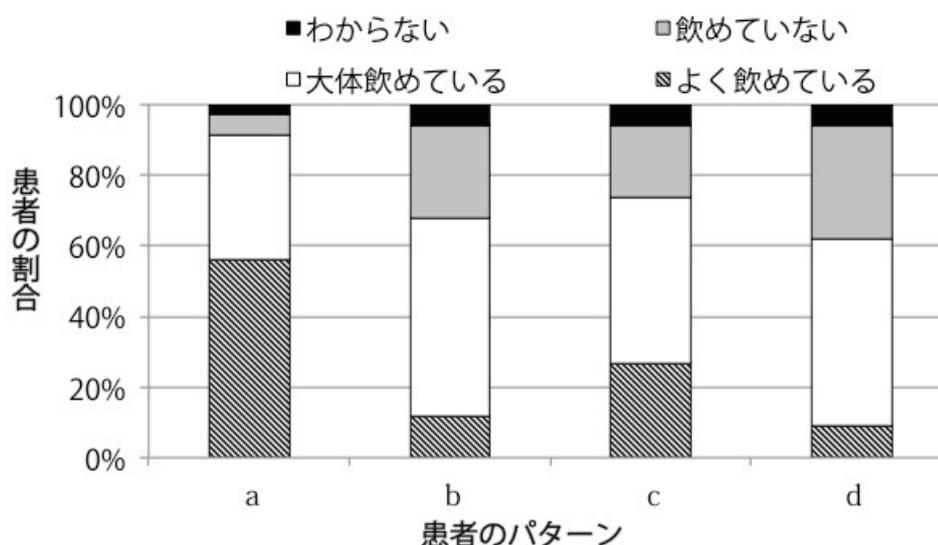


図 4.8 服薬タイムスタンプレベルデータの服薬状況把握分布

ない”と回答したケアマネジャーの理由は、「残薬ゼロでも実際ちゃんと飲めているかわからない」、「データの見方がよくわからない」であった。

服薬タイムスタンプレベルでの開示結果（表 4.5，図 4.8）によれば，情報粒度が細くなると全体的に“よく飲めている”と把握する率が低下することが判明した．また“大体飲めている”以上に分類する割合も減少している．情報粒度が詳細化することによって，より厳しめに服薬状況を把握していることがわかる．一方，パターン d を“よく飲めている”と把握するケアマネジャーが，服薬タイムスタンプレベルでは存在した．その後のヒアリングによって，この原因は服薬時間タイムスタンプの分布図が残薬量よりもより強く判断に影響してしまったためとわかった．情報粒度が細くなることによって，誤った把握をしてしまう怖れがあると言える．残薬確認レベルスタンプでも服薬時間タイムスタンプレベルでも，

表 4.6 患者のパターンから算出した期待値

	よく飲めている	大体飲めている	飲めていない	わからない
残薬確認レベル	52%	31%	8%	9%
服薬タイムスタンプレベル	28%	47%	20%	5%
医師の基準	0%	29%	71%	0%

データの読み方が“わからない”としてしまうケアマネジャーも 1 割弱いることから，ケアマネジャーへどのように服薬状況を提示するかについて今後検討が必要である。

4.4 情報粒度の変化が及ぼす影響

残薬確認レベル，服薬タイムスタンプレベルの情報粒度で服薬状況のデータを取得した場合のケアマネジャーの服薬状況把握の変化，および医師の基準に関する期待値をパターン a から d の患者分布から算出した（表 4.6）。

残薬確認レベルの粒度で服薬状況を取得することによって，これまで服薬良好と把握していた患者の 8% 程度の服薬不良をケアマネジャーは発見できる。また，この粒度を服薬タイムスタンプレベルまで詳細化することで 20% 程度の服薬不良を発見することができる。センサ連携ライフログシステムによって情報粒度を向上させることはケアマネジャーが正確に患者の服薬状況を把握するために一定の効果（8% から 20% への向上）があると判断できる。一方，服薬時間のばらつきなどを，センサ連携システムなどによって把握できたとしても，ケアマネジャーの 75% は服薬良好と判断し続けている。患者の 29% を服薬良好と判断する医師の基準と比較すると，46% の差がある（図 4.9）。つまり，ケアマネジャーの服薬不良と医師の求める服薬不良基準には，46% の乖離が認められる。前述したように，80% のケアマネジャーは飲めていないと把握してから医師に報告するため，この乖離こそが，医師が在宅療養患者の服薬不良を把握できない問題に影響している。さらに，医師の基準と比べるとケアマネジャーの服薬状況把握は，服薬タイムスタンプレベルであっても，甘めである。

4.5 仮説 2. の検証のまとめ

仮説 2. 「服薬アドヒアランスの向上には，在宅療養関係者などへの服薬の見える化が有効である。」の検証には，何を/誰に/どこまでの粒度でという 3 つの指標を用いた。

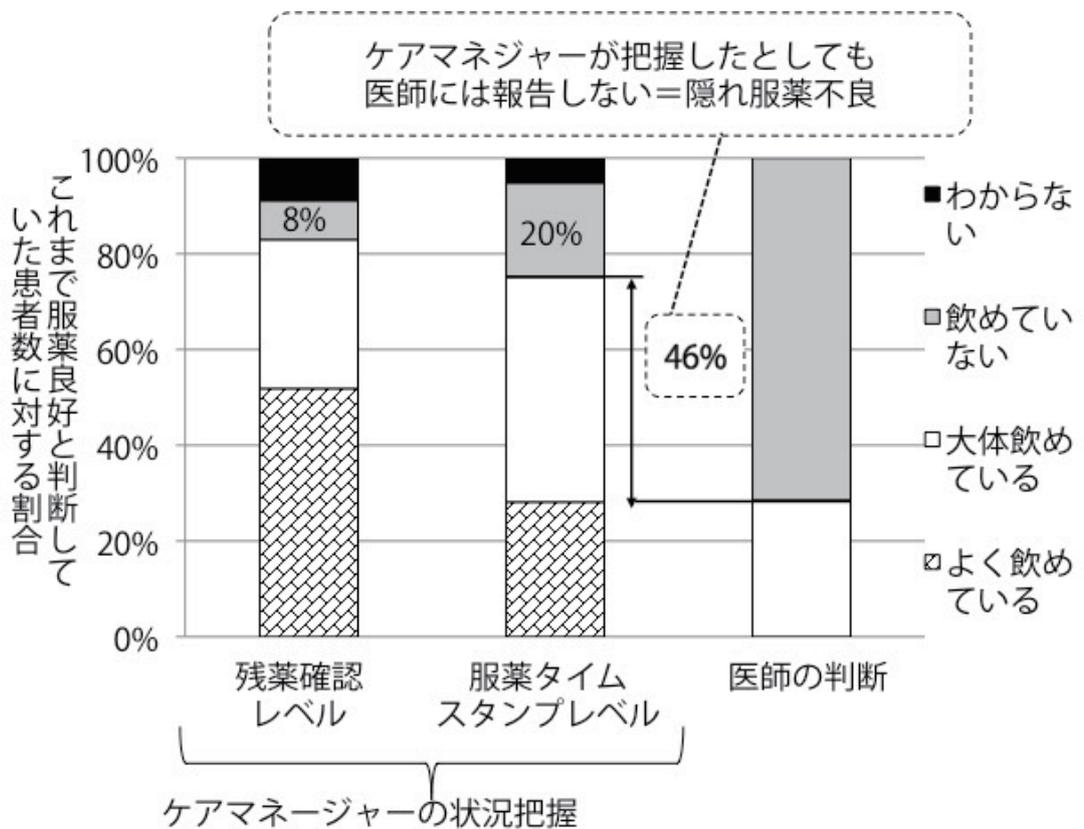


図 4.9 ケアマネジャーと医師間の判断の乖離

4.5.1 見える化するコンテンツ

服薬状況を把握するに辺り、最も重要視される項目は、服薬時刻であった。その他には、摂取する食品との関係、1回の服薬量、食前後や食間の時期の指定、頓服や曜日指定といった特有の飲み方であった。さらに、特に“服薬忘れ”は重要であり、たとえ少しでも服薬忘れをすることは問題であり、重大な服薬状況把握に繋がる。

4.5.2 見える化を共有する対象

見える化を共有する対象としては、ケアマネジャーと医師を中心として在宅療養関係者となる。その根拠は、下記の通りである。服薬アドヒアランス（患者の自発的な服薬行動）を向上させるためには患者自身が自分の服薬状態を正しく把握することが必要である。事前の

在宅療養患者へのアンケートでは、82%の患者は「自分はきちんと服薬できる高い服薬アドヒアランス状態である」と申告していた。センサ連携ライフログシステムを用いた実験の患者も、事前のヒアリング時には「薬は毎日飲んでいる」、「飲み忘れたことなどない」と話していた。さらに、患者の在宅療養に関わる医師や看護師も、患者の服薬アドヒアランスは良好と認識していた。しかし、実験結果は事前の認識と相反するものとなった。どの患者も、医師が求める基準の範囲できちんと薬を飲めていないことが判明した。

日本の在宅療養患者の80%は介護保険対象者であり、ケアマネジャーが患者の療養生活のケアプランを作成している。そのため、患者の服薬状況に応じて具体的な対策を講じることが出来る立場に居るのは、医療チームでは医師、介護チームではケアマネジャーとなっている。通常は患者からの自己申告、あるいは在宅療養の現場からの報告により服薬不良が認められた場合、医師やケアマネジャーにより訪問や服薬観察指示が出され、ヘルパーや看護師などにより、患者に対して服薬指導や観察が行われる。1.2.2節で記した通り、在宅療養関係者が患者の服薬状況を正しく理解し、対策を講じることで、服薬不良の9割程度が改善されると言われている。

だが、患者を含む在宅療養関係者からの間接的な報告が不正確、もしくは不十分であるため、適切に服薬不良を発見できてないという本質的な問題がある。そこで、センサ連携ライフログシステムを用いることで、常時服薬行動を遠隔にて観測することが可能となる。取得したデータを医師やケアマネジャーに対して見える化し、共有することで、より正確かつ迅速に患者本人の服薬行動を把握し、訪問や服薬観察指示につなげることが可能となる。

以上により、服薬不良の発見から訪問や服薬観察指示までのプロセスを迅速かつ正確にすることは、患者の服薬不良の早期改善の要となり、患者への最終的な服薬アドヒアランスの向上へ繋がる一歩となる。

しかし、服薬不良の判定基準は各立場によって異なるものである。いくら情報粒度を細かくしても、服薬不良の判定基準を統一したり、情報の見方を工夫改良しない限り、医師が求める服薬の基準には必ずしも到達しないことも本研究仮説の検証にてわかった。

4.5.3 見える化する粒度

アンケート調査を実施した結果、在宅療養患者へのヒアリングで服薬状況を把握する場合と比較すると、区画付き薬箱を導入して定期的な残薬監視を行うことで、これまで服薬良好とケアマネジャーが判断していた患者の8%程度の服薬不良を発見できる。またセンサ連携

表 4.7 仮説 2. 「服薬の見える化」と関連研究

研究	仮説. 2 「見える化」		
	何を	誰に	どのぐらいの粒度で
本研究	服薬時刻	医師, ケアマネジャー	細

ライフログシステムなどで情報の粒度を細かくすることによって、服薬良好としていた患者の 20% 程度の服薬不良を発見できる。しかし細粒度化することで逆に誤りが生じる場合もあり、ケアマネジャーに対する情報粒度の細分化は、慎重に検討する必要がある。

実際に、服薬状況の情報粒度を高めて、より多くのデータを取得して分析したとしても、医師とケアマネジャーに判断基準の相違が存在している。その乖離は、服薬良好とケアマネジャーが判断していた患者の 46% にも亘った（図 4.9）。関連研究を整理した表 2.3 と同様の形式で本研究を整理すると表 4.7 を得る。

この結果を、1.2.2 節で示したように、単純に日本国内にいるケアマネジャーが受け持てる介護保険を利用している在宅療養患者 355 万人に当てはめてみると、服薬不良は約 130 万人であり、残りの 213 万人を問題無しと把握していることになる。このうちの 70%（約 140 万人）の患者が医師目線では服薬不良の可能性があり、その中で約 40 万人の患者をセンサ付き薬箱システムなどの細粒度情報で発見できると考えられる。しかし、残りの 100 万人の潜在的服薬不良患者を把握し、適切な対応を取るためには、それだけでは不十分である。服薬状況の情報の粒度を高めて、より多くのデータを取得し、分析しても、患者の服薬状況に応じて対応を講じる医師やケアマネジャーの双方に判断基準の相違が存在していることは、情報システムの導入のみでは解決しがたい。医師の求める服薬状況をケアマネジャーが理解し、患者への支援につながるようにするためには、分析データの見せ方や共有方法を考慮するとともに、医師とケアマネジャーの服薬状況の判断基準の乖離を解消することが必要である。

第5章

服薬支援システムの社会導入に関する検討

第3章、第4章で述べたように、ICTを利用した服薬支援システムを適切に導入することで、服薬アドヒアランスを改善できることが明らかになった。しかし実験実証では、機器や運用を無料で提供していたために在宅療養患者に導入リスクはない。本章では、ICTを利用した服薬支援システムを社会に導入するための方策について検討する。導入・運用コストをいかにカバーするかについて、民間・自治体見守りサービスとしての導入・運用、医療機器・福祉機器としての導入・運用の2つのアプローチから検討する。

5.1 服薬支援システムの導入・運用コスト

まず、服薬支援システムの導入・運用コスト構造を明らかにする。第3章で述べたセンサ連携ライフログシステムや服薬カレンダーシステムを導入・運用するには、以下の項目が必要である。

- 薬箱、服薬カレンダーのようなセンサ付き服薬支援装置
- ゲートウェイコンピュータ
- フィードバックメッセージを表示するデバイス
- クラウドサーバ
- 通信費
- 機器保守・維持

- メッセージを投入する医療チームの役務コスト

センサ付き薬箱の機材の内訳は以下のようである。

- 市販の薬箱: 2,000 円
- ホールセンサや通信装置など薬箱に組み込む機器: 1,000 円
- 組立・試験: 1,000 円
- ゲートウェイコンピュータ: 4,000 円
- フィードバック機器:在宅療養患者の携帯・スマートフォンで代替

一方、センサ付き服薬カレンダーはコンパートメントごとにセンサが必要となるため、端末価格や組立費用が高くなる。

- 市販の薬カレンダー: 1,800 円
- フォトリフレクタや通信装置など薬箱に組み込む機器: 2,000 円
- 組立・試験: 3,000 円
- ゲートウェイコンピュータ: 4,000 円
- フィードバック機器:在宅療養患者の携帯・スマートフォン

従って、センサ付き薬箱では機材費で 8,000 円、服薬カレンダーでは 10,800 円となる。3 年で原価償却とすると月額 300 円程度である。

遠隔で在宅療養関係者がデータを閲覧できるデータベースやサーバの費用は、公衆無線ネットワークを活用し、全国に配置される自動販売機が利用する FOMA ユビキタスプラン^{*1} を参考にする。ユビキタスプランでは、1 回線あたり、月額 1,000 円で NTT docomo 社が提供する小型無線通信機器端末を通して FOMA ネットワーク経由で専用サーバと通信を行える。センサ連携ライフログシステムは、送受信するデータ量は 1 キロバイト前後であるため、FOMA ユビキタスプランと同程度のサービスモデルで提供可能であるため、センサ連携ライフログ 1 機あたりの通信 + サーバ維持は月額 1,000 円となる。合計でコストが月額 1300 円であり、服薬サービス単体で提供する場合、タリフとしては最低でも月額 2000 円で提供することとなる。

1.2.2 節で述べたように、2011 年時点の我が国の高齢者人口 2980 万人の内、在宅療養者は 355 万人の中、服薬アドヒアランス不良患者は約 130 万人いる。日本薬剤師学会 [20] の

^{*1} FOMA ユビキタスプラン http://www.docomo.biz/html/rate/plan/plan_um.html

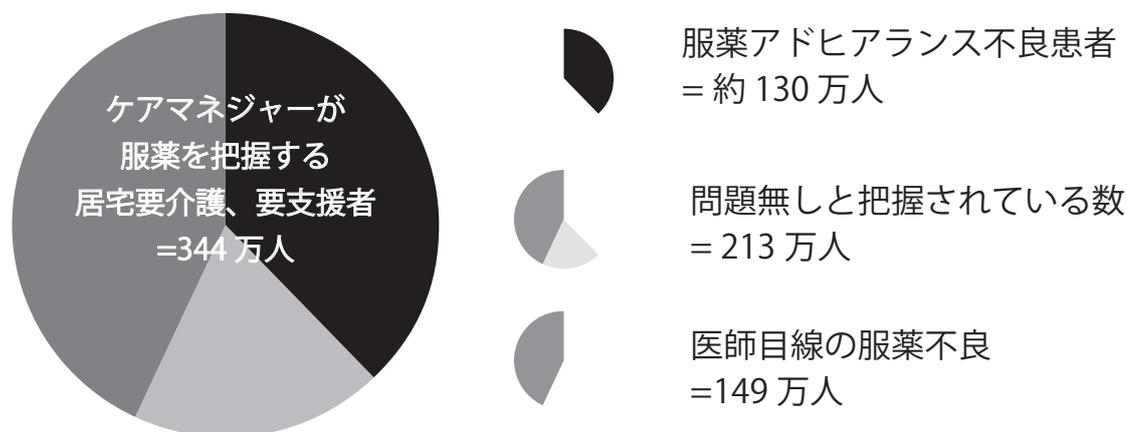


図 5.1 センサ連携ライフログシステム対象患者

薬剤師へのヒアリング調査によると、服薬アドヒアランス不良の結果、飲み残されている薬剤による損失を 500 億円/年と試算している。つまり、服薬アドヒアランス不良患者 130 万人による損失額が年間 500 億円であり、一人あたり 3.8 万円損失している。

4 章の服薬の見える化の有効性で示したように、患者の服薬状況が見える化すると、在宅療養者 213 万人を問題無しと把握していたが、このうちの 70% (149 万人) の患者が医師の服薬判断基準によると、服薬不良状態である (図 5.1)。

149 万人に服薬不良患者一人あたりの損失額 3.8 万円を当てはめると、年間 566 億円 (= 149 万人 × 3.8 万円) となり、服薬アドヒアランス不良による損失額は実質 1000 億円を超える。仮にこの 149 万人を含む服薬アドヒアランスに問題なしと判断される患者にセンサ連携ライフログシステムを導入すると、

$$2,000 \text{ 円 (服薬支援システムの導入・運用のタリフ)} \times 12 \text{ ヶ月} = 24,000 \text{ 円}$$

$$\text{年間総額} = 24,000 \text{ 円} \times 213 \text{ 万人 (対象者数)} = 511 \text{ 億円}$$

511 億円かかる。つまり、服薬アドヒアランス不良による実質の損失額に比べると、システムの導入費は少ない。しかし、この試算では、端末価格が 1 万円程度と安いため高機能などでは必ずしも単独サービスでは採算は取れない可能性がある。

5.2 関連サービスの状況

5.2.1 見守りサービスとしての導入・運用

在宅療養患者の大半を占める“高齢者”をキーワードに、一般企業自身による参入や、自治体による受注で企業が開発・運用している「高齢者の見守り・緊急通報・生活支援サービス」について実態調査した。

シード・プランニングの調査 [46] では、この分野の 2014 年の市場規模は 142 億円であり、2025 年には 227 億円に拡大すると予測している。国民生活センターが 2003 年に実施した調査では、高齢者見守りサービスを提供する企業は 5 社であったが、2015 年にシード・プランニングが独自に実施した調査では、高齢者見守りサービスを提供する企業は、40 社に上る。他にも、自治体による独自の開発や、NPO の参入により、実際のサービスは 40 よりも多いと予測される。表 5.1 は、高齢者に提供されている見守りサービスの主要提供企業とサービスの名称・内容、またその費用を示した。

警備会社を中心に、見守りサービスが多く提供されていることがわかる。各社とも、緊急時には警備員が駆けつけられることや、24 時間の電話相談などを安心材料としている。高齢者宅に固定式の押しボタンを設置するサービスが多いが、携帯端末を支給するタイプも現れている。通信回線は、確実に敷設でき、接続が確実である電話回線が未だに広く使われているようであるが、徐々に設置が容易な携帯電話ネットワークに移行しているようである。独居高齢者の孤立死や、認知症高齢者の徘徊などを問題視し、民間企業や NPO が提供する高齢者見守りサービスを受注し、住民に無料で提供する自治体もある。高齢者の立場からは、身の回りの心配事を一手に引き受けてくれるサービスが使い勝手がよく、その点で、買い物や病院入院時の保証人なども引き受ける NPO 法人いきいきつながる会のサービスが加入数を増やしていることも理解できる（1 年で 20 名から 300 名に急増、2015 年には 1000 加入の見込み [55]）。

こうした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（ゲートウェイコンピュータ）がサービス共用できるため有効である。また服薬データは、健康な場合のハートビート信号として使えるため、見守りサービスが提供する緊急時の連絡と相互補し、見守りの精度向上にも使うことが出来る。

表 5.1 高齢者見守りサービスの例

サービス名	企業名	サービス内容	費用 ¹	利用者数
セコム・マイドクタープラス [47]	セコム	専用端末を所持し、ひもを引っ張るだけで緊急通信通知	初期:20,000 円, 月額:1,800 円	
みまもりほっとライン i-pot[48]	象印マホービン	無線通信機を内蔵した湯沸かし器の使用状況を遠隔の家族に送信	初期:5,000 円, 月額:3,000 円	3,600 名 (2013)
みまも～る [49]	東京ガス	自宅でのガスの使用量を遠隔の家族に送信	初期:5,000 円, 月額:940 円	500 名 (2015)
一人暮らし高齢者安否確認システム [50]	LIBERO	トイレや冷蔵庫等にセンサを設置. 緊急時のみ家族にアラート	初期:53,000 円 ²	3,000 名 (2015)
HOME ALSOK みまもりサポート [51]	ALSOK	自宅内センサデータを家族に送信. 緊急時駆けつけ. 健康相談窓口.	初期:11,000 円 ² , 月額:2,400 円 ²	10,000 名 (2015)
見守り介護ロボットケアロボ [52]	テクノスジャパン	カメラ, スピーカー, 通信機器を内蔵したロボットによるデータ収集. 通知.	初期:166,000 円, 月額:無 ³	
フィリップス緊急通報サービス [53]	フィリップスエレクトロニクス	ペンダント型センサによる緊急通報, 転倒通知	初期:1,900 円, 月額:3,790 円	
みまもりサービス [54]	NPO 法人いきいきつながる会	週 2,3 回の見守り電話, 月 1 回の買い物, 保証人など	月額 2,000 円	300 名 (2014)

¹ 費用は消費税を含まない

² 取り付けるセンサの数や種類, サービスにより変動

³ 介護保険適用の徘徊感知機器との併用では貸与可能であり, 月額の使用料にて利用できる

5.2.2 米国における服薬支援サービスの実態

著者は 2013 年から米国に在住しており, マサチューセッツ州を拠点にして民間企業が ICT を利活用した服薬支援システムのサービスの市場への導入の実態を調査した。

表 5.2 マサチューセッツ州で服薬支援サービスを提供中の民間企業

社名	サービス名	初期費	定額費	Fb ¹	サポート	利用者数
Philips[56]	Philips Medication Dispensing Service	99\$	49\$	アラート型	24h ²	25,000 名
					Ope ³	
Medminder[57]	Medminder	無	40-65\$	アラート型	24h, Ope	1,000 名
AmeliaPlex[58]	OnTimeRx	5-10\$	10-30\$	アラート型	無	1,000 名
PillPack[59]	PillPack	無	20\$+pay	無	24h, 薬剤師	100 名

¹ Fb=Feedback

² 24h=24 時間

³ Ope=Operator



Philips Medication Dispensing Service



Medminder



PillPack

図 5.2 マサチューセッツ州で提供中の服薬支援機器

文献調査に加えて、インターネット調査、マサチューセッツ州の医療機関への聞き取りと、企業への電話調査、訪問調査を実施し、表 5.2 の 4 社が実際に服薬支援サービスを提供していることがわかった。実際の服薬支援サービス機器は図 5.2 である。文献やインターネット調査時には、表 5.2 の 4 社の他にも存在したが、実際に米国で調査すると、既に他の企業に売却、サービスの停止、あるいは打ち切りをしていたため、現在もサービスを継続する企業は意外に少なかったというのが実情であった。

いずれのサービスも高齢者の自己管理による服薬支援を目的としている。これらの企業は

全て、Business to Consumer (BtoC) のサービス取引で、患者による利用を対象にしていた。

Philips 社と Medminder は、企業が独自に開発したセンサ付き区画分け薬箱を使用しており、中でも、Philips 社の薬箱は最大で 60 回分の服薬量を保管可能な極めて大きな薬箱であった。OnTimeRx は、スマートフォンを含む携帯あるいは PC へのアプリの販売であり、利用者が高齢者だけでなく若年層にも多く、特にアラートなどのフィードバックは導入していない。最も市場に出回っている Philips 社の Philips Medication Dispenser は 2003 年よりサービス提供を開始し、マサチューセッツ州だけで約 25,000 人の利用者がいる。服薬の間になると音声と光で服薬を促し、患者がボタンを押すことによって一回分の薬が出てくる仕組みである。アラートに患者が反応しない場合には、あらかじめ指定した家族や介護チームに電話で通知する機能がある。さらに、何か問題が生じた場合、24 時間オペレーターに繋がるサポート体制があり、利用者が医療者への取次を依頼すれば、場合によっては取り次ぐことも可能である。月額料金が \$49 ドルと高いように思えるが、こういった装置がないと家族や介護スタッフが電話をかけて服薬を促したり、飲み間違いのリスクがあるため成立している。その点では、日本の見守りサービスと同じような位置づけといえるかもしれない。

PillPack は、日本でいう薬の一包化^{*2}について各州の認可を取得中であり、取得できているマサチューセッツ州とニューハンプシャー州でサービスを展開している。PillPack は、月々 20 ドルと各高齢者の利用する保険料に応じた医療費を薬局に支払うことで、毎回の処方内容に合わせて一包化したものを毎月自宅まで郵送してくれる。創業者を含めたメンバー全員が今のところ薬剤師の免許を持っており、利用者の 24 時間サポートを約束している。PillPack 自体は 2013 年 10 月に開始したばかりであり、認可を受けている州がまだ一部あることから、利用者数が 100 名程と、他の企業と比べると少ないが、今後市場への展開が大きくなると予想されている。

5.3 社会保障制度への組み込み

在宅療養で使用される福祉用具あるいは介護機器は、第 1 章で述べたように、介護保険適用となり、患者は費用の一部負担で利用できる。介護保険選定には“患者の自立促進と介助者の負担軽減”が重要項目として掲げられているが、その用具や機器が保険適用対象になるには、厚生労働省に設置される社会保障審議会にて審議・承認が必要であり、承認されれば 3 年毎の介護保険の改定時に認定機器となる。

^{*2} 多種類あるいは複数の同薬を 1 つの薬包紙にまとめること

たとえば自動排泄処理装置は 2009 年の介護保険見直し時に購入種目として、2012 年には福祉用具貸与種目として適用された。自動排泄処理装置は、尿又は便が自動的に吸引されるもので、要介護者またはその介護を行う者が容易に使用できるものである。認定には、介護職員の不足、また介護者の腰痛など現場の負担軽減が重視されており、この点では前述した介護保険適用の原則に則している。要介護者の介護で最も苦勞することにあげられる項目は「排泄」であり、介護の負担軽減への期待が高いためである。自動排泄処理装置が介護保険に認定された過程では、費用対効果の検討は必要なかった。

医療機器の医療保険適用については、介護保険による福祉用具や介護機器と同様に保険適用手順をたどるが、その重要項目は、“生体へのリスク”である。厚生大臣の諮問機関である中央社会保険医療協議会（中医協）にて審議される。この場合、生体へのリスクに応じて審議にかかる時間が異なる。平成 20 年の診療報酬改定により医療保険適用となった 24 時間血圧計（Ambulatory Blood Pressure Monitoring: ABPM）は、臨床応用が開始されてから 20 年を経ての実現 [60] となっている。長期に渡る保険適用審議により製品販売が立たないと撤退するメーカーもあったようである。

従って、結果的に介護保険・医療保険適用になったとしても、その審議には時間が掛かることを覚悟せねばならず、少なくとも初期段階では社会保障制度を抜きにしてもビジネス的に成立するように戦略を練ることが望ましいといえる。

現在でも、薬局による訪問服薬指導、医療チームによる服薬支援、介護チームによる服薬介助（確認）は実施できるものの、多くの患者の服薬に直接目を見て、立ち会うことは医療スタッフも介護スタッフも労務的に困難である。患者毎に飲む薬や時間が違うので、コンピュータを使わないと誤りも生じやすい。もちろん問題がある患者には、スタッフが柔軟に対応する必要があるが、問題のない患者に掛ける手間や時間を服薬支援システムによって軽減できれば、より人間の対応が必要な患者に適切に対応できるようになる。

5.4 まとめ

本章では、服薬支援システムを社会導入するための方策について考察した。今回構築したシステムを参考に運用維持管理コストを検討すると接続回線と、公衆網に接続するためのゲートウェイ機器がセンサ服薬支援装置と同等以上に大きくなることがわかった。センサ連携ライフログシステムによる服薬の見える化を実施した結果、発見された隠れ服薬不良状態の患者が存在する群に服薬支援システムを導入すると概算で年間 511 億円かかるが、この費

用は服薬アドヒアランス不良による損害額よりもはるかに小さいことが示された。米国では月額\$49程度の服薬支援サービスが10年間のサービス維持をしていることから、服薬支援サービスだけを推進することは必ずしも無理ではないが、過度の期待は禁物である。一方、日本では近年、高齢者向けの見守りサービスが増えてきており、中には生活一般の支援をワンストップするサービスも人気を集めている。こうした見守りサービスに服薬支援サービスをオプションのような形で組み合わせることで通信回線費、通信回線装置のコストを按分することができ、その導入は進んでいく。また薬局の訪問薬剤指導、医療チームの服薬管理、介護チームの服薬介助、服薬確認などにおける効率化の手段としても使える。一方、社会保障制度の適用機器にすることは審査の時間が必要であり、将来的には社会保障制度への導入も視野にいれながらも、それがなくとも維持できるようにシステムを検討することが重要である。

第 6 章

結論

本章では、本論文の総括を行い、今後の展望についてまとめる。

6.1 本研究の結論

本研究では在宅療養の課題となっている、患者が医師の処方通りに服薬できていない服薬アドヒアランス不良に着目し、以下、2つの仮説を検証した。

1. 服薬アドヒアランスの向上には、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。
2. 服薬アドヒアランスの向上には、在宅療養関係者などへの服薬の見える化が有効である。

患者やその家族を含む在宅療養関係者へ現状をヒアリングした上で、ICT を活用した患者の服薬状況を収集するセンサ連携ライフログシステムを実装した。センサ連携ライフログシステムは、患者宅に設置された薬箱の開閉データを患者の服薬行動に関するデータとそうでないものにフィルタリングし、得られたデータを PC などを用いて関係者が遠隔で常時確認できる。在宅療養関係者は、モニタリングしたデータをもとに、患者の服薬状態をアセスメントし、その結果をイメージ図にして患者宅に設置されたデジタルフォトフレームなどに送信する。患者は受信したメッセージを確認し、自分の服薬アドヒアランス状況を認識できる。服薬アドヒアランスが良好と自覚する在宅療養患者 10 名にこのセンサ連携ライフログシステムを使用してもらい、服薬アドヒアランスを測定したところ、10 名中 8 名は服薬を定期的に忘れていた服薬アドヒアランス不良状態であることが判明した。

10名の中から6名に、在宅療養関係者から患者へ服薬アドヒアランスのフィードバックと励ましを実施した結果、継続的な服薬忘れの改善が全員に認められた。患者の中には、実験期間中、服薬不良が最大で62%から5%に減少し、フィードバック導入1ヶ月後からは服薬忘れを全くしなくなった者もいた。患者と在宅療養関係者間で服薬状況を共有し、患者へフィードバックすることは、患者の服薬アドヒアランスを向上することが明らかになった。

フィードバックの方法として、服薬の状況だけを提示する方法、服薬の状況に加えてメッセージなどを加える方法検討したところ、服薬の状況だけを提示する方法では、高齢者の服薬アドヒアランスの改善は一時的で長期的に継続できなかった。一方で、服薬状況に加えてメッセージを送る方法では、服薬忘れが全くなくなるケースが出てきた。在宅療養関係者の中でも、医師の指示の下、服薬管理に関わることができる訪問看護師からのフィードバックは、継続的な服薬行動の改善に加えて、患者の看護師に褒めてもらいたいという欲求や二者の関係強化につながるということが明らかになった。比較的若年の在宅療養患者では、客観データを患者自身に発信することで患者の自信に繋げ、服薬アドヒアランス向上が実現できることがわかった。

患者へ薬を処方する医師が服薬状況を把握するのに重要視することは服薬時刻であり、他には、飲み忘れや、薬の1回の服薬量などに入った薬の用量、飲み合わせなどの用量であった。患者の服薬に対策を講じることができるのは、医師とケアマネジャーであるが、在宅療養は高齢者が多く、介護保険利用者が患者の80%を超えることから、ケアマネジャーによる患者の服薬状況把握が重要になる。両者に患者の服薬状況が見える化した結果、医師とケアマネジャー間で服薬アドヒアランス不良の判断基準が異なっていたことが明確になった。さらに、服薬状況の情報粒度を高めて、より多くのデータを取得して分析したとしても、医師とケアマネジャーに判断基準の乖離が存在するために生じる隠れ服薬不良の患者が、服薬良好だとケアマネジャーが判断していた全体の46%に亘っていた。つまり、ICTを活用して患者の服薬状況の把握粒度を細かくしても、服薬不良の判断基準が関係者によって異なる場合、正しい患者の服薬不良時への対策につながらないことが明らかになった。

本研究のセンサ連携ライフログシステムのようなICTを活用した服薬支援システムの実社会導入は、世界的に実施されているが、その継続性は高くない。システムの実運用や維持費をどうするのが課題になる。コストでは、服薬支援装置に加えてシステムの接続回線、公衆網への接続ゲートウェイが高くなる。企業が近年その拡充に力を入れている高齢者への見守りサービスとの組み合わせが導入を進める上では効果的である。

表 6.1 センサ連携ライフログにより解決できる服薬問題

服薬問題	センサ連携ライフログ	
1 疾病の放置	仮説 2.	
2 間違った薬の選択	仮説 1.	仮説 2.
3 必要量以下の服薬	仮説 1.	仮説 2.
4 薬の受け取り不履行	仮説 1.	
5 過剰服薬	仮説 1.	仮説 2.
6 薬の副作用		
7 薬の飲み合わせ	仮説 1.	仮説 2.
8 医学的意味の無い服薬	仮説 1.	仮説 2.

6.2 本研究の限界

1.2 節の表 1.2 で説明した服薬アドヒアランス不良に起因する 8 項目の要因で、本研究の仮説 1. 仮説 2. の検証より改善できるのは、薬の副作用を除く 7 項目の要因である(表 6.1)。

現行のセンサ連携ライフログシステムでは、薬箱、服薬カレンダーの薬をセットする場所のような薬が入っているか患者自身や在宅療養関係者による管理が必要になる。そのため、服薬アドヒアランス不良に起因する問題全てを解決できない。

また、本研究のセンサ連携ライフログシステムでは、服薬時刻に注目しているが、服薬の用法、用量まで検知するには至っていない。4.2.3 節で明らかにしたように、医師が患者の服薬状況を把握する際に重要視する項目は、服薬事項以外にも、1 回の服薬量、食前後や食間の時期の指定、頓服や曜日指定といった特有の飲み方などがある。

6.3 今後の展望

本研究は、2005 年から取り組み、2016 年で約 10 年になる。この 10 年間で、在宅療養は患者を含めた医療・介護の現場だけでなく、加速する高齢社会への対策として、社会全体でその拡充が唱えられ続けている。在宅療養の改題の中でも、患者の服薬不良は、疾病の悪化や緊急搬送、再退院を引き起こし、結果的には医療費の増大を招き続けている。そこで、2016 年の診療報酬制度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不良への社会的な取り組みが導入されてきている。本研究は、療養現場からの服薬課

題とその需要の洗い出し, ICT を利活用した服薬支援システムの考案とその導入を検討した。その結果, 医師などの在宅療養関係者の負担を軽減し, 彼らの連携を強化するとともに, 患者の継続的な服薬への意識の改善を実現した。在宅療養の拡充には, 今後ますます ICT を利活用したシステムの検討が進み, どの導入が実現されていくと予測される。本研究成果は, 在宅療養の現場からの需要に応えているだけでなく, 現在の社会的な取り組みに合致しているため, その貢献が期待できる。

謝辞

本論文を執筆するにあたり、実に多くの方にご支援とご尽力を頂きました。

本論文の主査 村井純 慶應義塾大学環境情報学部教授、副査 植原啓介 同大学准教授、金子仁子 同大学看護医療学部教授氏には、論文の論拠が不十分でわかりにくい箇所をご指摘頂き、アドバイス頂くことにより、論文を訂正し、新たな見地を与えて頂きました。特に、副査 三次仁 同大学環境情報学部准教授には、至らぬ点ばかりの論文しか執筆しない筆者に対して、多大な時間を割いて頂きました。師には、研究の手法から論文執筆に至るまでの研究者としての考え方や在り方だけでなく、人間としての生き方もご指導頂きました。

本論文は、著者が慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 徳田・村井合同研究室 AUTO-ID に所属した期間の研究成果をまとめたものです。同研究室所属の先輩、後輩は、苦しい時は共に乗り越え、嬉しい時は共に喜び、昼夜問わず共に過ごし、研究を通して強い人間関係を構築することができました。

また、筆者の研究は看護師としての臨床経験を与えて下さり、実験の場を与えて下さった、曾根初美氏をはじめとした神奈川県大和市の医療法人社団公仁会の皆様と患者様、大阪府吹田市社会福祉法人社団済生会の皆様と患者様、大阪府吹田市の介護支援事業所の皆様、米国マサチューセッツ州 Harvard Medical School, John D. Halamka 氏, Central Boston Elder Services の皆様と患者様があって実践できたものでした。

最後に、就学の機会を与え様々なサポートし続けてくれた両親 三四郎・正子と、研究生活を励まし、プライベートを支え続けてくれた主人の澤田暖に感謝します。これらの多くの方々あっての本論文が存在します。

深く深く感謝いたします。本当にありがとうございました。

参考文献

- [1] 総務省統計局. 統計データ. 人口推計, 2015.
- [2] 国立社会保障・人口問題研究所. 社会保障統計年報平成 27 年度版. <http://www.ipss.go.jp/ssj-db/ssj-db-top.asp>, 2015.7 現在.
- [3] 鳥羽研二. 高齢者のニーズに応える在宅医療. 厚生労働省 都道府県リーダー研修資料, Oct. 2014.
- [4] 社会保障制度改革の全体像. 厚生労働省, 2014.
- [5] 井部俊子, 開原成允, 京極高宣, 前沢政次. 在宅医療辞典. 中央法規出版株式会社, 2009.
- [6] 内閣府. 平成 26 年版高齢社会白書, 2014.
- [7] 厚生労働省. 医療構造改革の目指すもの, 2007.
- [8] 厚生労働省保険局医療課. 平成 18 年度診療報酬改定. 厚生労働省, Apr. 2006.
- [9] 厚生労働大臣提出資料. 社会保障・税一体改革で目指す将来像. 政府・与党社会保障改革本部, 2012.
- [10] 村上典由, 北山摂, 木内大介, 遠矢純一郎. 死亡前 30 日の在宅医療介護費と入院医療費の比較調査, 2015.
- [11] 健康・医療戦略推進本部. 健康・医療戦略. <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkouiryousuisin/ketteisiryoudai2/siryoudai1.pdf>, 2015. 6 現在.
- [12] WHO (World Health Organization), editor. WHO「アクティブ・エイジング」の提唱. 萌文社, Oct. 2007.
- [13] M. Cutler David and Wendy Everett. Thinking outside the pillbox – a system-wide approach to improving patient medication adherence for chronic disease. The New England Journal of Medicine, Vol. 362, pp. 1553–1555, Apr. 2010.
- [14] World Health Organization. Adherence to long-term therapies: evidence for action. http://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence_report/en/

- , 2003.
- [15] E. Sabate. Adherence to long-term therapies: Evidence for action. World Health Organization, pp. 3–9, 2003.
 - [16] Rajiv Chowdhury, Hassan Khan, Emma Heydon, Amir Shroufi, Saman Fahimi, Carmel Moore, Bruno Stricker, Shanthi Mendis, Albert Hofman, Jonathan Mant, and Oscar H. Franco. Adherence to cardiovascular therapy: a meta-analysis of prevalence and clinical consequences. European Heart Journal, Vol. 34, pp. 2940–2948, 2013.
 - [17] K. Hasegawa, Y. Kuritani, A. Adachi, K. Shinke, S. Nishii, and Y. Fujita. Improvement of drug compliance and pharmaceutical care : Types of drug and dosing regimens desired by patients. Japanese Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences, Vol. 34, No. 8, pp. 800–804, 2008.
 - [18] C. Obata, T. Tanaka, and H. Goto. Factor analysis and the reliability and false declaration of value in self-reported smbg. Association for the Study of Innovative Diabetes Treatment in Japan, Vol. 5, pp. 12–15, 2009.
 - [19] 葛原雅文. 高齢者医療への薬物療法の問題—特に治療の差し控えと不適な服薬管理. 日老医誌, Vol. 50, pp. 494–497, 2013.
 - [20] Japan Pharmaceutical Association. Research report of the effects and home care management guidance - medication problems for elderly management guidance of counseling home care. Annual Report of JPA 2008, 2008.
 - [21] 厚生労働省保険局医療課. 平成 28 年度診療報酬改定. 厚生労働省, Apr. 2016.
 - [22] 総務省統計局. 人口推計, 2011.
 - [23] A. Dohr, R. Modre-Osprian, M. Drobics, D. Hayn, and G. Schreier. The internet of things for ambient assisted living. In 2010 Seventh International Conference on Information Technology, pp. 804–809. IEEE, 2010.
 - [24] Isabel Laranjo, Joaquim Macedob, and Alexandre Santos. Internet of things for medication control: Service implementation and testing. In HCIST 2012 - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies, Vol. 5, pp. 777–786. Procedia Technology, 2012.
 - [25] Antonio J. Jara, Miguel A. Zamora, and Antonio F. Skarmeta. Drug identification and interaction checker based on iot to minimize adverse drug reactions and

- improve drug compliance. Personal and Ubiquitous Computing, May. 2012.
- [26] Antonio J. Jara, Miguel A. Zamora, and Antonio F. Skarmeta. Knowledge acquisition and management architecture for mobile and personal health environments based on the internet of things. In Proceedings of the 2012 IEEE 11th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications, TRUSTCOM '12, pp. 1811–1818. IEEE Computer Society, 2012.
- [27] Eliza Barclay. Text messages could hasten tuberculosis drug compliance. In The Lancet, Vol. 373, pp. 15–16, 2009.
- [28] D.Chandler. Smart pillbox could be a lifesaver. MIT TechTalk, pp. 2–3, 2008.
- [29] A. Anand, G. Saul, and H. Geoffrey. The context-aware pill bottle and medication monitor. In Sixth International Conference on Ubiquitous Computing, 2004.
- [30] Sunny Consolvo, Peter Roessler, and Brett E. Shelton. The caret display: Lessons learned from an in home evaluation of an ambient display. In Proceedings of the 6th Int'l Conference on Ubiquitous Computing: UbiComp '04, pp. 1–17. Springer, 2004.
- [31] Daisuke Asai, Jarrod Orszulak, Richard Myrick, Chaiwoo Lee and Lisa D'Ambrosio, Kathryn Godfrey, Joseph F. Coughlin, and Olivier L. deWeck. Enhance communication between parents and mature children by sharing medication information. JIP, Vol. 20(3), pp. 738–748, 2012.
- [32] Takuo S., Yuta J., and Yasushi N. Practical improvements of an intelligent medicine case based on user's comments. In SICE Annual Conference (SICE), pp. 2393–2396. IEEE, 2011.
- [33] Tamara. L. Hayes, John M. Hunt, Andre Adami, and Jeffrey A. Kaye. An electronic pillbox for continuous monitoring of medication adherence. Engineering in Medicine and Biology Society, Vol. EMBS'06, pp. 6400–6403, 2006.
- [34] Hong Yu, Chun-Ming Tang, and Rizwan Bashirullah. Asymmetric rf tags for ingestible medication compliance capsules. Symposium on VLSI Circuits, Vol. 14, pp. 34–35, Jun. 2009.
- [35] テクノスジャパン株式会社. くすりコール. <http://www.technosjapan.jp/product/quality/2012/0907223325.html>, 2015.7 現在.
- [36] PivoTell Ltd. Automatic pill dispenser. <http://www.pivotell.co.uk/>

Medication_Dispensers_and_Accessories.htm, 2015.7 現在.

- [37] ユニテック東京. お薬! どうぞ. <http://www.amazon.co.jp/dp/B000S37P1Q>, 2015.7 現在.
- [38] ケアボット株式会社. 服薬支援ロボ. <http://www.saintcare-carebot.com//>, 2015.7 現在.
- [39] 上村智子. 記憶障害のある独居高齢者の服薬自己管理のための支援: アラーム付き薬入れを用いて. 作業療法, Vol. 30, No. 3, pp. 363–368, 2011.
- [40] S. Suzuki, T. Yokoishi, H. Hada, J. Mitsugi, O. Nakamura, and J. Murai. Bidirectional medication support system for medical staff and home care patients. In 5th International Symposium Medical Information and Communication Technology, pp. 147–151. IEEE ISMICT, Mar. 2011.
- [41] 鈴木詩織. 在宅療養患者と医療者をつなぐ双方向服薬支援システム. 修士論文, Mar. 2011.
- [42] 日本看護学学術用語検討委員会第9・10期委員会. 看護学を構成する重要な用語集. 日本看護学, p. 1, Jun. 2012.
- [43] Cooper D., Moisan J., and GrÃ’goire JP. Adherence to atypical antipsychotic treatment among newly treated patients: a population-based study in schizophrenia., 2007.
- [44] 定村美紀子, 奥野純子, 山川百合子, 柳久子. 地域で暮らす統合失調症患者に対する精神科訪問看護の役割: 精神科訪問看護利用者の特性と再入院との関連要因. 日本プライマリ・ケア連合学会誌 = An official journal of the Japan Primary Care Association, Vol. 34, No. 1, pp. 6–13, 2011.
- [45] 川津ゆかり, 迫智子, 樋口雄一, 末永篤彦. 精神科における退院支援についての一考察ある1症例を振り返って. 日本精神科看護学術集会誌, Vol. 57, No. 1, pp. 532–533, 2014.
- [46] 株式会社シード・プランニング. 市場調査レポート 高齢者見守り・緊急通報サービスの市場動向とニーズ調査見守る世代の意識変化と、在宅支援 ict サービスの展望, Aug. 2011.
- [47] セコム. セコム・マイドクタープラス. <http://www.secom.co.jp/homesecurity/plan/senior/mydoctor-plus.html>, 2015.7 現在.
- [48] 象印マホービン株式会社. みまもりほっとライン i-pot. <http://www.mimamori.net/>

- index.html, 2015.7 現在.
- [49] 東京ガス株式会社. みまもりほっとライン i-pot. <http://home.tokyo-gas.co.jp/mima/>, 2015.7 現在.
- [50] 株式会社 LIBERO. 一人暮らし高齢者安否確認システム. <http://www.anzentaisaku.com/anpikakunin/>, 2015.7 現在.
- [51] LTD. 総合警備保障株式会社 SOHGO SECURITY SERVICES CO. Home alsok みまもりサポート. <http://www.alsok.co.jp/person/>, 2015.7 現在.
- [52] テクノスジャパン株式会社. 見守り介護ロボット ケアロボ. <http://www.technosjapan.jp/product/tascal/>, 2015.7 現在.
- [53] フィリップス エレクトロニクスジャパン. フィリップス緊急通報サービス. <http://www.hmservice.philips.co.jp/>, 2015.7 現在.
- [54] 特定非営利活動法人いきいきつながる会. いきいきつながる会のサービス. <http://ikiiki-shien.com/>, 2015.7 現在.
- [55] 日経トレンドネットワーク. 関西の高齢者見守りサービス、利用者数が1年で15倍に. <http://trendy.nikkeibp.co.jp/article/column/20150519/1064588/?rt=nocnt>, 2015.7 現在.
- [56] Philips Medication Dispensing Service. <http://www.managemypills.com/content/home>, 2013.12 現在.
- [57] Medminder. <http://www.medminder.com/>, 2013.12 現在.
- [58] OnTimeRx. <http://www.ontimerx.com/>, 2015.8 現在.
- [59] PillPack. <https://pillpack.com/>, 2013.12 現在.
- [60] 桑島巖. 新・保険適用 携帯型自動血圧計 abpm による 24 時間血圧管理 abpm の適応と読み方のポイント, 2008.
- [61] 坪井栄孝. 在宅医療ハンドブック 入院医療から在宅医療へ. 中外医学社, 2002.
- [62] 長谷憲明. よくわかる! 新しい介護保険のしくみ 平成 24 年改正対応版. 瀬谷出版, 2012.

付録 A

本研究に関する業績リスト

A.1 査読有り論文誌

1. 在宅療養患者の服薬状況はどのように把握されているのか～センサ付き薬箱システムを用いた実態調査, 鈴木詩織, 三次仁, 村井純, 情報処理学会デジタルプラクティス「ヘルスケアの現場を支える IT」特集, Vol.4, No.3, pp.276-283, Jul. 2013
2. **Improving Medication Adherence in Home Care Using a Bidirectional Medication Assistance System**, Shiori Suzuki, Jin Mitsugi, Jun Murai, Networking Science, Springer & Tsinghua University Press, Special Issue on Internet of Things, Vol.3, Issue 1-4, pp.63-70, Dec. 2013

A.2 国内発表

1. 居宅支援専門員による在宅療養患者の服薬事情の把握状況の分析, 鈴木詩織, 第 3 回日本プライマリ・ケア連合学会学術大会, 日本プライマリケア学会, p.162, 2012
2. 在宅療養患者の服薬事情と遠隔モニタリング鈴木詩織, 第 32 回医療情報学連合大会, 日本医療情報学会, p.239, 2012
3. 居宅支援専門員による在宅療養患者の服薬事情の把握状況の分析, 鈴木詩織, 第 32 回医療情報学連合大会, 日本医療情報学会, p.239, 2012
4. センサーネットワークを用いた服薬見守り(システム設計), 横石雄大, 鈴木詩織, 宮崎圭太, 三次仁, 羽田久一, 中村修, 村井純, 情報処理学会研究報告 HCI [ヒューマンコンピュータインタラクション], Vol.2010-HCI-140, No. 21, pp.1-7, 2010

A.3 国外発表

- **Bidirectional medication support system for medical staff and home care patients,** Suzuki Shiori, Yokoishi Takehiro, Hada Hisakazu, Mitsugi Jin, Nakamura Osamu, Murai Jun, 5th International Symposium on Medical Information and Communication Technology, IEEE XploreIEEE, Vol.3, pp.147-151, Mar. 2011

付録 B

在宅療養に関わる保険給付サービス

*1

*1 介護保険の給付サービスは、都道府県が事業者として提供する、在宅で受ける「居宅サービス」と施設に入所する「施設サービス」が、さらに、市町村が事業者として提供する「地域密着型介護サービス」が存在するが、本論文では、患者宅による在宅療養をテーマとしているため、居宅サービスのみ注目している。

医療保険 [61]	
サービス名	サービス内容
往診	医師, 歯科医師による診療
医学管理	月2回以上の医師, 歯科医師による診療計画
訪問看護	看護師や保健師による看護
訪問看護・リハビリ指示	医師による訪問看護・リハビリの指示
訪問薬剤管理・栄養食事指導指示	医師による訪問薬剤管理・栄養指導の指示
居宅療養管理指導 ¹	医師, 歯科医師, 薬剤師による療養上の管理や指導
訪問リハビリテーション ¹	作業・理学・言語療法士等によるリハビリ
通所リハビリテーション ¹	施設, 病院等でリハビリ
短期入所療養介護 ¹	(医療管理の高い) 施設へ短期入所
介護保険 [62]	
サービス名	サービス内容
訪問介護	ヘルパーに援助
訪問入浴介護	患者宅を浴槽持参で訪問し, 入浴を介助
訪問看護	看護師や保健師による看護
訪問リハビリテーション	作業・理学・言語療法士等によるリハビリ
居宅療養管理指導	医師, 歯科医師, 薬剤師による療養上の管理や指導
通所介護	デイサービス等で入浴等の介護, 機能訓練
通所リハビリテーション	施設, 病院等でリハビリ
療養通所介護	重度要介護者へ入浴等の介護や機能訓練
短期入所生活介護	施設へ短期入所
短期入所療養介護	(医療管理の高い) 施設へ短期入所
特定施設入居者生活介護	特定施設サービス計画に基づいたサービスの提供
福祉用具貸与	日常生活に必要な福祉用具の貸与
特定福祉用具販売	貸与にはなじまない福祉用具の販売

¹ 患者がサービスを利用するには, 疾病に応じて医療保険, 介護保険のどちらかで算定する。ただし, 保険の併用はできない。

付録 C

患者へのアンケート

在宅療養者への服薬意識と工夫に関する実態調査

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科所属の鈴木詩織と申します。現在大学院にて「在宅療養生活の向上」を目的に研究をしています。在宅療養中の方を対象とした服薬意識・工夫に関する実態調査を実施しています。ご多忙の中恐れ入れますが、ご協力宜しくお願いいたします。

下記の質問について、当てはまる番号に○をつけて下さい。(質問は両面です)

P1.利用者の基本的事項

1	性別	① 男性	② 女性
2	年齢	① 40代以下	② 50代 ③ 60代 ④ 70代 ⑤ 80代以上
3	家族構成	① ひとり暮らし	② 夫婦のみ ③ 夫婦と子ども ④ 親と夫婦と子供 ⑤ 親と夫婦 ⑥ 親と本人 ⑦ 本人と子供 ⑧ その他
4	要介護度	① 非該当	② 要支援1 ③ 要支援2 ④ 要介護1 ⑤ 要介護2 ⑥ 要介護3 ⑦ 要介護4 ⑧ 要介護5 ⑨ わからない
5	訪問薬剤管理	① 利用していない	② 利用している(月・週 回)
6	訪問看護	① 利用していない	② 利用している(月・週 回)
7	ヘルパー	① 利用していない	② 利用している(月・週 回)
8	お薬の管理	① 本人	② 配偶者 ③ その他家族 ④ 介護事業者 ⑤ その他()
9	利用薬局数	① 1件	② 2件以上
10	記憶・判断力の衰え	① 感じない	② 感じる ③ わからない

P2.服薬状況

1	病気について	① よくわかる	② だいたいわかる	③ あまりわからない	④ わからない
2	薬の数	① 1種類	② 2種類	③ 3種類	④ 4種類 ⑤ 5種類以上
3	薬の回数(1日)	① 1回	② 2回	③ 3回	④ 4回 ⑤ 5回以上
4	薬の名前	① よくわかる	② だいたいわかる	③ あまりわからない	④ わからない

5	薬の飲み方(水で飲む、飲む時間帯など)	① よくわかる	② だいたいわかる	③ あまりわからない	④ わからない
6	薬の効果(高血圧の薬、便秘の薬などの効果)	① よくわかる	② だいたいわかる	③ あまりわからない	④ わからない
7	一包化(数種類の錠剤を1つの袋にまとめること)の利用	① 利用している	② 利用していない	③ わからない	
8	今までに薬を飲み忘れたり、飲み間違えたりしたことがありますか?	① はい	② いいえ	③ わからない	
9	医師に指示された飲み方を守って薬を飲みますか?	① はい	② いいえ	③ わからない	
10	良くなったと感じた時、飲んでいる薬をやめたりしますか?	① はい	② いいえ	③ わからない	
11	悪くなったと感じた時、飲んでいる薬をやめたりしますか?	① はい	② いいえ	③ わからない	
12	薬の相談相手	① 主治医 ⑥ その他()	③ 看護師 ⑦ 相談しない	④ ケアマネジャー	⑤ ヘルパー

服薬管理

1	薬の保管に何か道具を使用していますか?	① はい	② いいえ
2	①はいとお答えの方は、どんな道具ですか?	① 市販の薬箱	② 市販の薬カレンダー ③ 手作りした薬箱
3	外出時に薬を持ち歩きますか?	① はい	② いいえ
4	①はいとお答えの方、何か工夫はありますか?	① 薬箱を使う	② 袋に入れる ③ 何も使わない ④ その他()
5	道具を使用したきっかけに、医療者や介護者から提案はありましたか?	① はい	② いいえ

質問は以上です。ありがとうございます。
何か、ご意見、アドバイス等ありましたら、ぜひご記入お願いします。

ご協力ありがとうございました。

連絡先: 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
電話: 03-3516-0620 Fax: 03-3516-0652 看護師: 鈴木詩織

付録 D

患者家族へのアンケート

在宅療養患者への服薬意識と工夫に関する実態調査

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科所属の鈴木詩織と申します。現在大学院にて「在宅療養生活の拡充」を目的に研究をしています。在宅療養中の方を対象とした服薬意識・工夫に関する実態調査を実施しています。ご多忙の中恐れ入れますが、ご協力宜しくお願い致します。

下記の質問について、当てはまる番号に○印、あるいは()内に言葉・数値をご記入下さい。(質問は両面です。)

F1. アンケートをご記入頂いているご家族の方と在宅療養者についての基本的事項

1	年齢	① 20代	② 30代	③ 40代	④ 50代	⑤ 60代
2	性別	① 男性	② 女性			
3	療養者との関係	① 配偶者	② 娘	③ 息子	④ 孫	⑤ その他()
4	療養者との生活	① 別居	② 同居	③ その他()		
5	療養者の性別	① 男性	② 女性			
6	療養者の年齢	① 40代以下	② 50代	③ 60代	④ 70代	⑤ 80代以上
7	療養者の要介護度	① 非該当	② 要支援1	③ 要支援2	④ 要介護1	⑤ 要介護2
		⑥ 要介護3	⑦ 要介護4	⑧ 要介護5	⑨ わからない	
8	療養年数	① 1年未満	② 1～3年未満	③ 3～5年未満	④ 5年以上()	年)

F2. 在宅療養者の生活 (複数名の介護をされているご家族の方は、その総括をお答え下さい)

1	療養者の生活状況	① 理解している	② だいたい理解している	③ あまり理解していない	④ 理解していない
2	療養者の検査数値の確認	① 確認する	② 確認しない	③ わからない	
3	生活上の課題 (複数回答可)	① 疾患(認知症含む)	② 家族の協力	③ サービスの充実	④ 他職種連携
		⑤ 社会サービスの充実	⑥ 通院の手段	⑦ 住宅改修	⑧ 服薬
		⑨ わからない(不明)	⑩ 他(自由記載:)		
4	療養者のお薬使用の有無	① 使用している	② 使用していない	③ わからない	
5	療養者のお薬管理	① 療養者本人	② アンケート記入者	③ 記入者以外の家族	④ 介護事業者
		⑤ その他()			
6	利用薬局数	① 1件	② 2件以上	③ わからない	
7	療養者の病気	① よく知っている	② だいたい知っている	③ あまり知らない	④ わからない

在宅療養者のお薬

1	お薬介助の経験	① 経験がある	② 経験がない	③ わからない
2	お薬介助の内容 (複数回答可)	① 薬を服薬毎(朝・昼・夜など)に仕分けする ③ 薬を飲ませる ⑦ 点眼・鼻・耳の介助	④ 湿布を貼る ⑧ 流腸	⑤ 軟膏薬を塗る ⑨ 自己注射の介助 ⑩ 他()
3	お薬管理の問題点 (複数回答可)	① 保管状況 ⑤ 薬の形状(固い、大きいなど) ⑦ 副作用の発症	② 医療機関の重複 ⑥ 処方時間が利用者の生活と合わない ⑧ 服薬への理解不足	③ 薬の飲み忘れ ④ 薬の飲み過ぎ ⑨ 他()
4	お薬の内容、用法などについて療養者から相談されたことがありますか?		① はい	② いいえ
5	お薬を理由に緊急対応したことがありますか?		① はい(対応内容:)	② いいえ
6	服薬支援グッズ(薬箱やカレンダー)を提案したことがありますか?		① はい	② いいえ
7	どのようなグッズをですか?(複数回答可)	① 市販の薬箱	② 市販の薬カレンダー	③ 手作りした薬箱 ④ その他()
8	利用者は外出時に薬を持ち歩きますか?	① はい	② いいえ	③ わかりません
9	薬の持ち歩きの手間はどのくらいですか?	① 薬箱を使う	② 袋に入れる	③ 何も使わない ④ その他()
10	療養者はどの程度処方通りに薬を飲みますか?	① 100%飲んでいる ⑤ 飲めていない	② 75%飲んでいる ③ 50%飲んでいる	④ ほとんど飲めていない
11	療養者の薬の数や飲み方	① よく知っている ⑤ 知らない	② だいたい知っている ③ 知っている	④ あまりわからない
12	療養者のお薬について医師等から説明を受けた事がありますか?	① はい	② いいえ	③ わかりません
13	療養者のお薬について相談をしますか?	① 療養者の主治医 ⑤ ヘルパー	② 薬剤師 ⑥ その他()	③ 看護師 ④ ケアマネジャー ⑦ 相談しない

質問は以上です。ありがとうございます。何か、ご意見、アドバイス等ありましたら、ぜひご記入お願いいたします。

付録 E

医師へのアンケート

在宅療養患者への服薬の実態調査

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科所属の鈴木詩織と申します。現在大学院にて「在宅療養生活の拡充」を目的に研究を行っております。在宅療養患者を対象とした服薬意識・工夫に関する実態調査を実施しています。ご多忙の中恐れ入れますが、ご協力宜しくお願い致します。

下記の質問について、当てはまる番号に○印、あるいは()内に言葉・数値をご記入下さい。(質問は両面です。)

D1. 医師の基本的事項(わかる範囲でお答えください)

1	年齢	① 20代	② 30代	③ 40代	④ 50代	⑤ 60代以上
2	性別	① 男性	② 女性	3 雇用形態		
4	現機関の勤務年数	① 1年未満	② 1~3年未満	③ 3~5年未満	④ 5年以上	⑤ 非常勤
5	現機関の形態	① 在宅支援診療所	② ①以外の診療所	③ 介護療養施設	④ 病院	⑤ その他()
6	他機関等での勤務経験 (複数回答可)	① 病院 ()年) ② 診療所()年) ③ 介護療養施設 ()年) ④ その他()) ⑤ 勤務経験なし				
7	現機関の医師数	名				
8	受け持ち患者総数	名				

D2. 患者の属性 (わかる範囲でお答えください)

1	患者の家族構成	① 一人暮らし	名 or %	② 夫婦二人	名 or %
		③ 子ども同居	名 or %	④ 他()	名 or %
2	療養生活の状況を把握していますか?	① 把握している	② やや把握している	③ どちらとも言えない	④ あまり把握していない
		⑤ 把握していない	⑥ 他(自由記載:)		
3	療養生活支援上の課題	① 疾患(認知症含む) 有 名 無 名 ② 家族の協力 有 名 無 名 ③ サービスの充実 有 名 無 名 ④ 他職種連携 有 名 無 名 ⑤ 緊急時の対応 有 名 無 名 ⑥ 通院の手段 有 名 無 名 ⑦ 住宅改修 有 名 無 名 ⑧ 服薬 有 名 無 名 ⑨ わからない(不明) 有 名 無 名 ⑩ 他(自由記載:)			

D3. 受け持ち患者の服薬事情

1	薬管理の問題点 (複数回答可)	① 保管状況 有 名 無 名 ② 処方薬の重複 有 名 無 名 ③ 飲み忘れ 有 名 無 名 ④ 薬の飲み過ぎ 有 名 無 名 ⑤ 形状(固い・大きい等) 有 名 無 名 ⑥ 処方時間が生活と合わない 有 名 無 名 ⑦ 副作用の発症 有 名 無 名 ⑧ 服薬への理解不足 有 名 無 名 ⑨ わからない(不明) 有 名 無 名 ⑩ 他(自由記載:)
---	--------------------	--

医師用(D前)

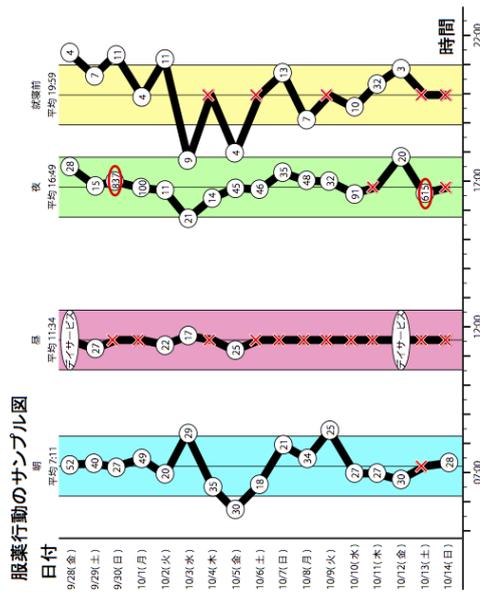
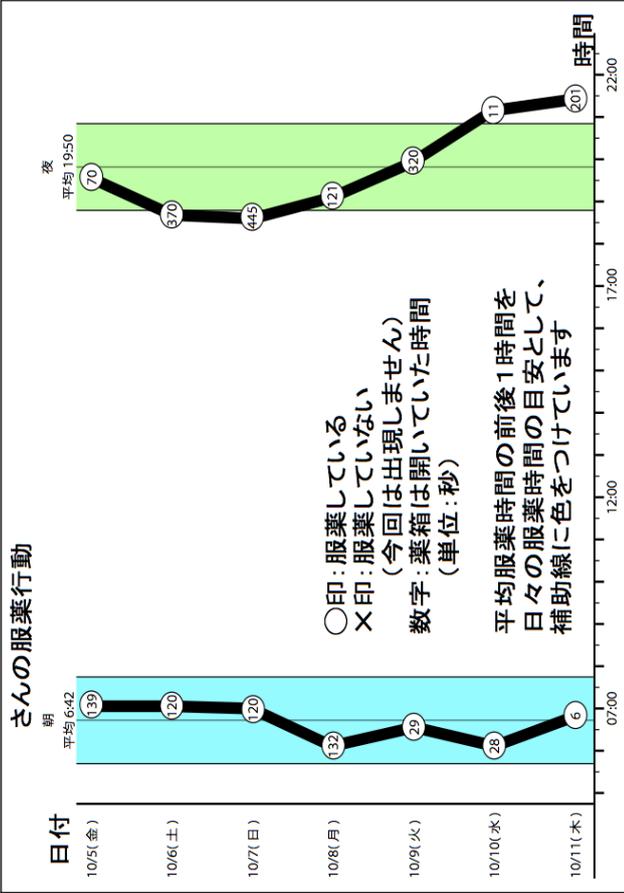
2	服薬内容、用法などについて患者から相談されたことがありますか？	① はい	② いいえ	③ わからない
3	薬の処方内容についての程度説明されていますか？	① 病気の程度 ④ 服薬忘れ時の危険 ⑦ 他(自由記載)	② 薬の効能 ⑤ 重複服薬の危険	③ 副作用 ⑥ 服薬間違い時の危険
4	急性期用薬剤と慢性期用薬剤と分けて説明されていますか？	① はい	② いいえ	③ わからない
5	服薬支援器具(薬箱やカレンダーなどを提案したことがありますか？)	① はい	② いいえ	③ わからない
6	それはどのような器具ですか？(複数回答可)	② 市販の薬カレンダー	③ 市販ではない器具	④ その他()
7	患者はどの程度薬を処方通りに飲んでいると思いますか？	① 飲んでいる ③ どちらとも言えない ⑤ 飲めていない	② やや飲めている ④ あまり飲めていない	名 名 名
8	患者は服薬に意欲的ですか？	① はい	② いいえ	③ わからない
9	飲めてない場合、処方内容を検討しますか？	① はい	② いいえ	③ わからない
10	服薬の確認方法	① 患者への聞き取り ① 完全に服薬できる ④ あまり服薬できなくても仕方ない ⑥ 他()	② 家族への聞き取り ② だいたい服薬できる ⑤ 服薬できない	③ 訪問時の目視 ③ どちらとも言えない ④ その他()
11	患者に期待する処方薬の服薬能力	① 完全に服薬できる ④ あまり服薬できなくても仕方ない ⑥ 他()	② だいたい服薬できる ⑤ 服薬できない	③ どちらとも言えない ④ その他()
12	介助者(家族、医療・介護スタッフ)に期待する患者への服薬支援への意識	① 服薬時刻 ④ 服薬量 ⑧ 他(自由記載)	② 次の服薬までの間隔 ⑤ 症状に応じた量	③ 食事前後、就寝前など時期の指定 ⑥ 食品との相関 ⑦ 薬特有の飲み方
13	医師が考える服薬にとって重要な要素(複数回答可)			

質問は以上です。ありがとうございます。ご意見やアドバイスが有りましたら、ご記入お願いいたします。

ご連絡先: 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 電話: 03-3516-0620 Fax: 03-3516-0652
ご協力ありがとうございました。 看護師: 鈴木詩織

服薬の実態調査 (さん)

さんについてお伺いします。さんの使用されている薬箱に無線通信機器を取り付けて服薬行動の履歴を取得しました。服薬行動のグラフをご覧になりながら、下記の質問について、下記の質問に○印、あるいは()内に言葉・数値をご記入下さい。(質問は両面です。)



D2. さんの属性(ご存知の範囲でお答えください)

1	さんの家族構成	① 一人暮らし ② 夫婦二人 ③ 子どもと同居 ④ 他()
2	療養生活の状況を把握していますか?	① 把握している ② やや把握している ③ どちらとも言えない ④ あまり把握していない ⑤ 把握していない ⑥ 他(自由記載:)
3	療養生活支援上の課題 (複数回答可)	① 疾患(認知症含む) ② 家族の協力 ③ サービスの充実 ④ 他職種連携 ⑤ 緊急時の対応 ⑥ 通院の手段 ⑦ 住宅改修 ⑧ 服薬 ⑨ わからない(不明) ⑩ 他(自由記載:)

D3 さんの服薬事情(服薬行動の分布図をご覧になりながらお答えください)

1	グラフはわかりやすい	① そう思う	② やや思う	③ どちらとも言えない	④ あまりそう思わない	⑤ そう思わない
2	グラフは服薬行動の把握に役立つ	① そう思う	② やや思う	③ どちらとも言えない	④ あまりそう思わない	⑤ そう思わない
3	さんの服薬課題 (複数回答可)	① 保管状況	② 処方薬の重複	③ 飲み忘れ	④ 薬の飲み過ぎ	⑤ 薬の飲み過ぎ
		⑥ 処方時間が生活と合わない	⑦ 副作用の発症	⑧ 服薬への理解不足	⑨ わからない(不明)	⑩ わからない(不明)
		⑩ 他(自由記載:)				
4	服薬内容、用法など相談されたことがありますか？	① はい	② いいえ	③ わからない	④ 服薬忘れ時の危険	⑤ 服薬忘れ時の危険
5	薬の処方内容についての程度説明されていますか？	① 病気の程度	② 薬の効能	③ 副作用	④ 服薬忘れ時の危険	⑤ 服薬忘れ時の危険
		⑤ 重複服薬の危険	⑥ 服薬忘れ時の危険	⑦ 他(自由記載:)		
6	さんはどの程度薬を処方通りに飲んでいると思いますか？	① 飲んでいる	② やや飲んでいる	③ どちらとも言えない	④ あまり飲めていない	⑤ 飲めていない
7	さんは服薬に意欲的ですか？	① はい	② いいえ	③ わからない	④ 服薬忘れ時の危険	⑤ 服薬忘れ時の危険
8	飲めてない場合、処方内容を検討しますか。	① はい	② いいえ	③ わからない	④ 服薬忘れ時の危険	⑤ 服薬忘れ時の危険
9	服薬の確認方法	① 患者への聞き取り	② 家族への聞き取り	③ 訪問時の目視	④ その他()	⑤ その他()
		① 完全に服薬できる	② だいたい服薬できる	③ どちらとも言えない		
		④ あまり服薬できなくても仕方ない	⑤ 服薬できない			
10	さんに期待する処方薬の服薬能力	⑥ 他()				
		① 完全に服薬できる	② だいたい服薬できる	③ どちらとも言えない		
		④ あまり服薬できなくても仕方ない	⑤ 服薬できない			
		⑥ 他()				
11	介助者(家族)に期待する患者への服薬支援への意識	① そう思う	② やや思う	③ どちらとも言えない	④ あまりそう思わない	⑤ そう思わない
12	服薬時間の目安としてつけた補助線は重要である	① そう思う	② やや思う	③ どちらとも言えない	④ あまりそう思わない	⑤ そう思わない

質問は以上です。ご意見やアドバイスを有りましたら、ご記入お願いいたします。

連絡先: 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 電話: 03-3516-0620 Fax: 03-3516-0652 看護師: 鈴木詩織
ご協力ありがとうございました。

付録 F

訪問看護師へのアンケート

在宅療養者への服薬意識と工夫に関する実態調査

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科所属の鈴木詩織と申します。現在大学院にて「在宅療養生活の拡充」を目的に研究をしています。在宅療養者を対象とした服薬意識・工夫に関する実態調査を実施しています。ご多忙の中恐れ入れますが、ご協力宜しくお願い致します。

下記の質問について、当てはまる番号に○印、あるいは()内に言葉・数値をご記入下さい。(質問は両面です。)

看護師の基本的事項

1	年齢	① 20代	② 30代	③ 40代	④ 50代	⑤ 60代
2	性別	① 男性	② 女性	3 雇用形態	① 常勤	② 非常勤
4	現職の経験年数	① 1年未満	② 1~3年未満	③ 3~5年未満	④ 5年以上	()年
5	事業所の形態	① 訪問看護ステーション	② 在宅支援診療所	③ 一般診療所	④ 病院	⑤ その他()
6	他事業所等での勤務経験 (複数回答可)	① 病院()年) ② 診療所()年) ③ 介護療養施設()年) ④ その他()) ⑤ 勤務経験なし				
7	事業所の看護師数	()名(常勤:)名・非常勤()名				
8	事業所の利用者総数	()名(内訳:医療)名・介護()名				
9	受け持ち制の場合、受け持ち利用者数	()名				

利用者の属性 (複数の利用者をご担当の方は、その総括をお答え下さい)

1	受け持ち利用者の家族構成	① 一人暮らし()名	② 夫婦二人()名	③ 子どもと同居()名	④ 他()名
2	療養生活支援状況	① 理解している	② だいたい理解している	③ あまり理解していない	④ 理解していない
3	検査数値の確認	① 確認する	② 確認しない	③ わからない	
4	療養生活支援上の課題 (複数回答可)	① 疾患(認知症含む)	② 家族の協力	③ サービスの充実	④ 他職種連携
		⑤ 緊急時の対応	⑥ 通院の手段	⑦ 住宅改修	⑧ 他()
5	受け持ち利用者の医薬品使用の有無	① 使用している	② 使用していない	③ わからない	
4	療養生活支援上の課題 (複数回答可)	① 疾患(認知症含む)	② 家族の協力	③ サービスの充実	④ 他職種連携
		⑤ 緊急時の対応	⑥ 通院の手段	⑦ 住宅改修	⑧ 他()

受け持ち利用者の服薬事情

1	受け持ち利用者の服薬支援の経験	① 経験がある	② 経験がない	③ わからない
2	服薬支援の内容 (複数回答可)	① 薬を服薬毎(朝・昼・夜など)に仕分けする ③ 薬を飲ませる ⑦ 点眼・鼻・耳の介助	④ 湿布を貼る ⑥ 洗腸	② 服薬の確認(声かけを含める) ⑤ 軟膏薬を塗る ⑨ 自己注射の介助 ⑩ 他()
3	薬管理の問題点 (複数回答可)	① 保管状況 ⑤ 薬の形状(固い、大きいなど) ⑦ 副作用の発症	② 医療機関の重複 ⑥ 処方時間が利用者の生活と合わない ⑧ 服薬への理解不足	④ 薬の飲み過ぎ ⑨ 他()
4	服薬内容、用法などについて利用者から相談されたことがありますか?		① はい	② いいえ
5	服薬を理由に緊急訪問したことがありますか?		① はい(具体的な理由:)	② いいえ
6	服薬支援グッズ(薬箱やカレンダーなどを提案したことがありますか?)		① はい	② いいえ
7	どのようなグッズですか?(複数回答可)	① 市販の薬箱	② 市販の薬カレンダー	③ 手作りした薬箱 ④ その他()
8	利用者は外出時に薬を持ち歩きますか?		① はい	② いいえ ③ わからない
9	薬の持ち歩きの手間はどのくらいですか?	① 薬箱を使う	② 袋に入れる	③ 何も使わない ④ その他()
10	受け持ち利用者はどの程度薬を処方通りに飲んでいると思いますか?	① 100%飲んでいる ③ 50%飲んでいる	()名 ()名	② 75%飲んでいる ④ ほとんど飲めていない ()名 ()名
11	服薬の確認方法	① 利用者への聞き取り	② 家族への聞き取り	③ 目視 ④ その他()

質問は以上です。ありがとうございます。何か、ご意見、アドバイス等ありましたら、ぜひご記入お願いいたします。

ご協力ありがとうございました。

連絡先: 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

電話: 03-3516-0620 Fax: 03-3516-0652

看護師: 鈴木詩織

付録 G

ケアマネジャーへのアンケート

在宅療養者への服薬意識と工夫に関する実態調査

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科所属の鈴木詩織と申します。現在大学院にて「在宅療養生活の向上」を目的に研究をしています。在宅療養中の方を対象とした服薬意識・工夫に関する実態調査を実施しています。ご多忙の中恐れ入れますが、ご協力宜しくお願い致します。

下記の質問について、当てはまる番号に○印、あるいは()内に言葉・数値をご記入下さい。(質問は両面です)

介護支援専門員の基本的事項

1	年齢	① 20代	② 30代	③ 40代	④ 50代	⑤ 60代
2	所持している資格 (複数回答可)	① ホームヘルパー	② 介護福祉士	③ 社会福祉士	④ 准看護師	⑤ 看護師
3	性別	⑥ 保健師	⑦ 薬剤師	⑧ 医師	⑨ PT・OT・ST	⑩ その他()
4	受け持ち利用者数	① 男性 ② 女性				
5	現職の経験年数	() 名 (内訳: 要支援 名・要介護 名)				
6	医療・介護施設等での勤務経験 (複数回答可)	① 1年未満	② 1~3年未満	③ 3~5年未満	④ 5年以上()	⑤ 60代
		① 特別養護老人ホーム	② 介護老人保健施設	③ 介護療養型医療施設	④ 病院・診療所	
		⑤ その他()	⑥ 勤務経験なし			

受け持ち利用者の属性 (複数の利用者をご担当の方は、受け持ち利用者の総括をお答え下さい)

1	受け持ち利用者の家族構成	① 一人暮らし () 名	② 夫婦二人 () 名	③ 子どもと同居 () 名	④ 他() 名
2	生活支援状況	① 理解している	② だいたい理解している	③ あまり理解していない	④ 理解していない
3	検査数値の確認	① 確認する	② 確認しない	③ わからない	
4	生活支援上の課題 (複数回答可)	① 疾患(認知症含む)	② 家族の協力	③ サービスの充実	④ 他職種連携
		⑤ 緊急時の対応	⑥ 通院の手段	⑦ 住宅改修	⑧ 他()
5	受け持ち利用者の処方薬の有無	① 使用している	② 使用していない	③ わからない	

受け持ち利用者の服薬事情

1	受け持ち利用者の服薬介助の経験	① 経験がある	② 経験がない	③ わからない
2	服薬介助の内容 (複数回答可)	① 薬を服薬毎(朝・昼・夜など)に仕分けする ③ 薬を飲ませる ⑦ 点眼・鼻・耳の介助	④ 湿布を貼る ⑥ 流膿 ⑧ 自己注射の介助	② 服薬の確認(声かけを含める) ⑤ 軟膏薬を塗る ⑨ 他() ④ 薬の飲み過ぎ ⑥ 処方時間が利用者の生活と合わない ⑦ 副作用の発症 ⑧ 服薬への理解不足 ⑨ 他()
3	薬管理の問題点 (複数回答可)	① 保管状況 ⑤ 薬の形状(固い、大きいなど) ⑦ 副作用の発症	② 処方薬の重複 ⑥ 処方時間が利用者の生活と合わない ⑧ 服薬への理解不足 ⑨ 他()	③ 薬の飲み忘れ ④ 薬の飲み過ぎ ⑥ 処方時間が利用者の生活と合わない ⑦ 副作用の発症 ⑧ 服薬への理解不足 ⑨ 他()
4	服薬内容、用法などについて利用者から相談されたことがありますか?	① はい	② いいえ	③ はい
5	服薬を理由に緊急訪問したことがありますか?	① はい(具体的に:)	② いいえ
6	服薬支援器具(薬箱やカレンダーなどを提案したことがありますか?)	① はい	② いいえ	③ はい
7	どのような器具をですか?(複数回答可)	① 市販の薬箱 ② 市販の薬カレンダー	③ 手作りした器具	④ その他()
8	利用者は外出時に薬を持ち歩きますか?	① はい	② いいえ	③ わからない
9	薬の持ち歩きはどんなものですか?	① 薬箱を使う	② 袋に入れる	③ 何も使わない ④ その他()
10	受け持ち利用者はどの程度薬を処方通りに飲めていたと思いますか?	① 100%飲めている ③ 50%飲めている	名 名 ② 75%飲めている ④ ほとんど飲めていない	名 名
11	服薬の確認方法	① 利用者への聞き取り	② 家族への聞き取り ③ 目視	④ その他()

質問は以上です。ありがとうございます。何か、ご意見、アドバイス等ありましたら、ぜひご記入お願いいたします。

ご協力ありがとうございました。

連絡先: 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
電話: 03-3516-0620 Fax: 03-3516-0652 看護師: 鈴木詩織

付録 H

センサ連携ライフログによるデータ 取得後のケアマネジャーへのアン ケート

ケース① Tさん(83歳) 薬：朝昼夜の毎食後 介護度2、妻と息子の3人暮らし
 Tさんの1週間で1ヶ月に分けた服薬状況の図とグラフです。各グラフや図をご覧ください。各グラフや図をご覧ください。

表1：1週間の服薬(○印：服薬できている、×印：服薬できていない)

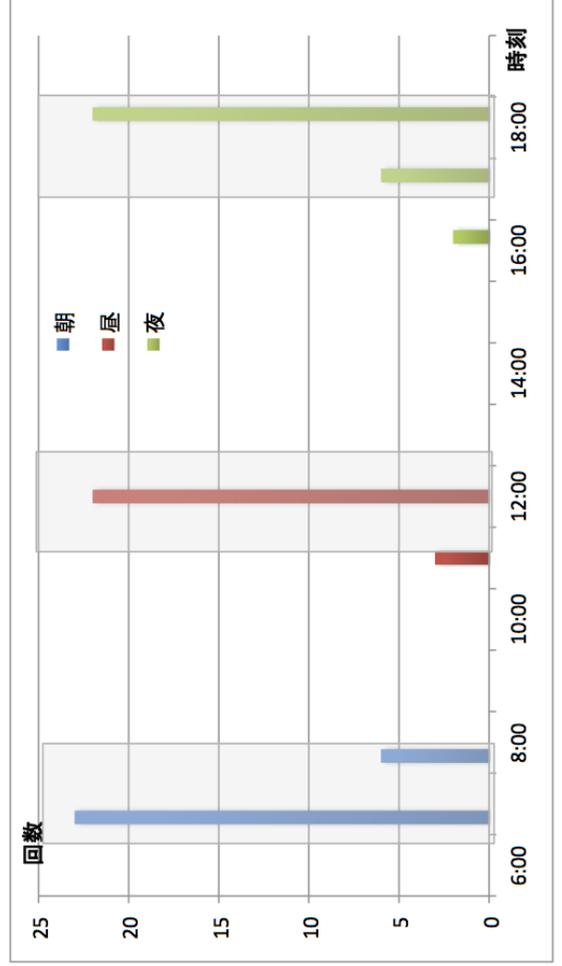
	朝	昼	夜
1日目	○	○	○
2日目	○	○	○
3日目	○	○	○
4日目	○	○	○
5日目	○	○	○
6日目	○	○	○
7日目	○	○	○

設問1 表1を見て、Tさんはどの程度薬を飲めていると判断されますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

114

図1：1ヶ月の服薬時間分布図



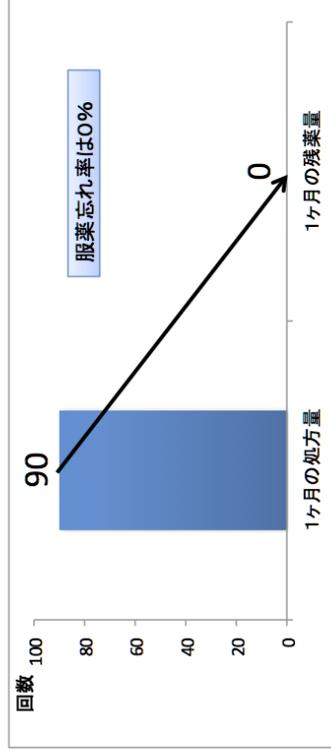
設問2 図1を見て、Tさんはどの程度薬を飲めていると判断されますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

設問3 図2を戻て、Tさんはどの程度薬を飲めて
いると判断されますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲んでない
- ⑥ わからない

図2：1ヶ月の残薬量



設問4. Tさんがどの程度飲めているとき、主治医に報告しますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲んでない
- ⑥ わからない

設問5. Tさんがどの程度飲めているとき、サービス内容の検討(訪問感やヘルパーへの服薬介助依頼など)をしますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲んでない
- ⑥ わからない

続いて、ケース②の質問に移ります

ケース② Hさん(102歳) 薬:朝昼夜の毎食後 介護度3、娘と孫家族の3世帯暮らし
 Hさんの1週間と1ヶ月に分けた服薬状況の図とグラフです。各グラフや図をご覧ください。設問にお答えください。

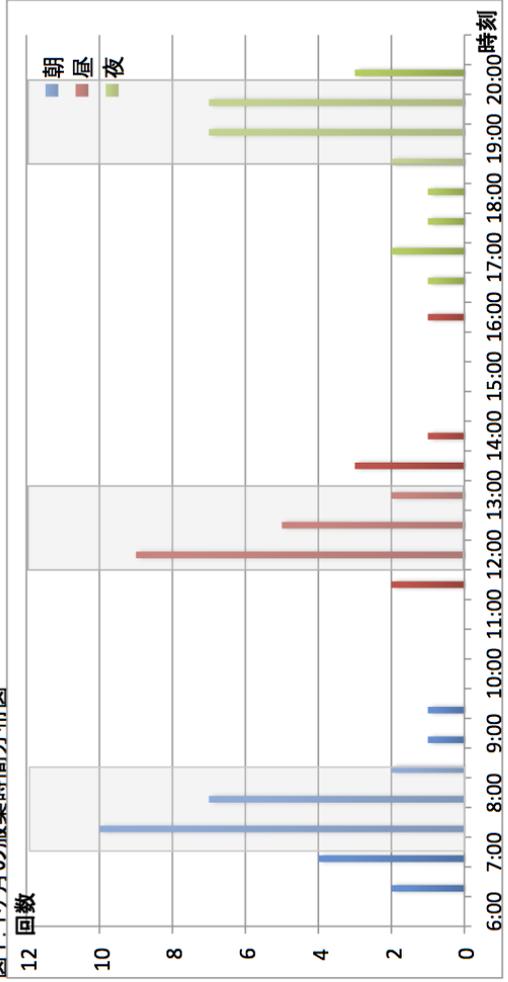
表1:1週間の服薬(○印:服薬できている、×印:服薬できていない)

	朝	昼	夜
1日目	○	○	○
2日目	○	○	○
3日目	○	○	○
4日目	○	○	○
5日目	○	○	○
6日目	○	×	○
7日目	○	○	○

設問1 表1を見て、Hさんはどの程度薬を飲んでいると判断されますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲んでない
- ⑥ わからない

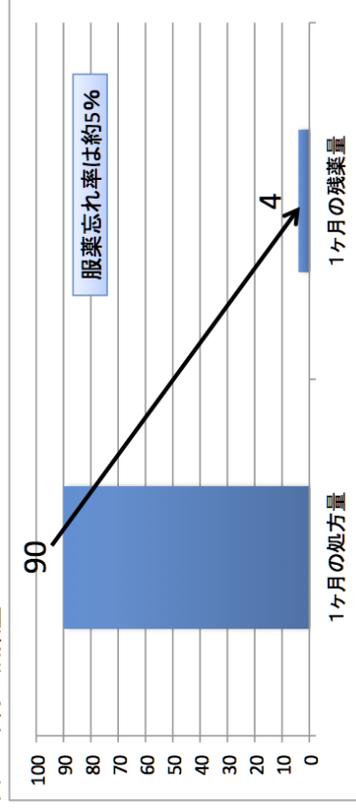
図1:1ヶ月の服薬時間分布図



設問2 図1を見て、Hさんはどの程度薬を飲んでいると判断されますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲んでない
- ⑥ わからない

図2: 1ヶ月の残薬量



設問3 図2を見て、Hさんはどの程度薬を飲んでいると判断されますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

設問4. Hさんがどの程度飲んでいるとき、主治医に報告しますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

設問5. Hさんがどの程度飲んでいるとき、サービス内容の検討(訪問感やヘルパーへの服薬介助依頼など)をしますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

続いて、ケース③の質問に移ります

ケース③ さん(94歳) 薬:朝の食後と就寝前 介護度1、娘と2人暮らし
 さんの1週間と1ヶ月に分けた服薬状況の図とグラフです。各グラフや図をご覧ください。設問にお答えください。

表1:1週間の服薬(○印:服薬できている、×印:服薬できていない)

	朝	就寝前
1日目	○	○
2日目	○	×
3日目	○	○
4日目	○	○
5日目	×	×
6日目	○	×
7日目	○	○

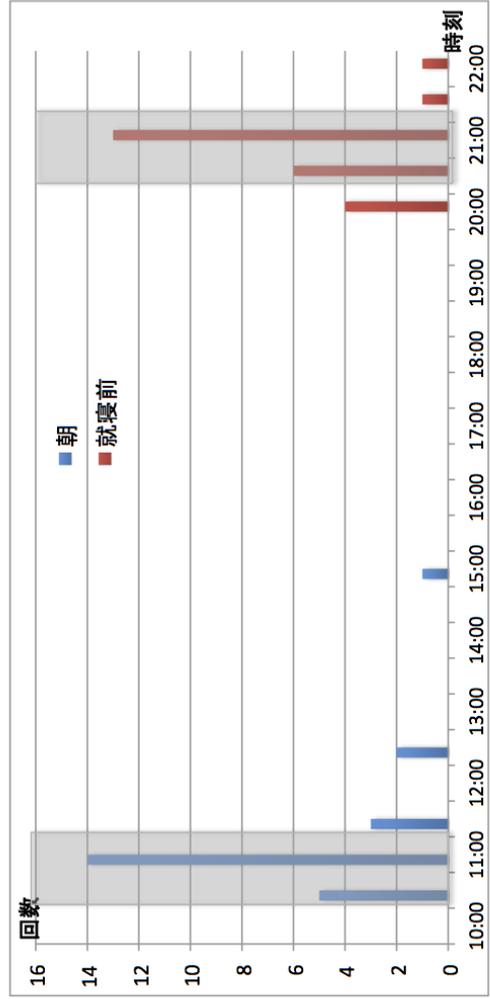
設問1 表1を見て、さんはどの程度薬を飲んでいると判断されますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲んでない
- ⑥ わからない

設問2 図1を見て、さんはどの程度薬を飲んでいると判断されますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲んでない
- ⑥ わからない

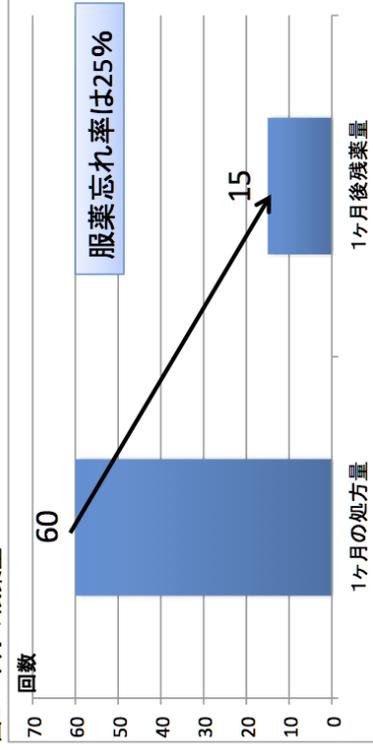
図1:1ヶ月の服薬時間分布図



設問3 図2を見て、さんはどの程度薬を飲んでいると判断されますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

図2: 1ヶ月の残薬量



設問4. さんがどの程度飲んでいるとき、主治医に報告しますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

設問5. さんがどの程度飲んでいるとき、サービス内容の検討(訪問感やヘルパーへの服薬介助依頼など)をしますか？

- ① きちんと飲んでいる
- ② 75%程度飲んでいる
- ③ 50%程度飲んでいる
- ④ 25%程度飲んでいる
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

続いて、ケース④の質問に移ります

ケース④ Oさん(80歳) 薬:朝昼夜の毎食後 介護度3、一人暮らし
 Oさんの1週間と1ヶ月に分けた服薬状況の図とグラフです。各グラフや図をご覧になりつつ、設問にお答えください。

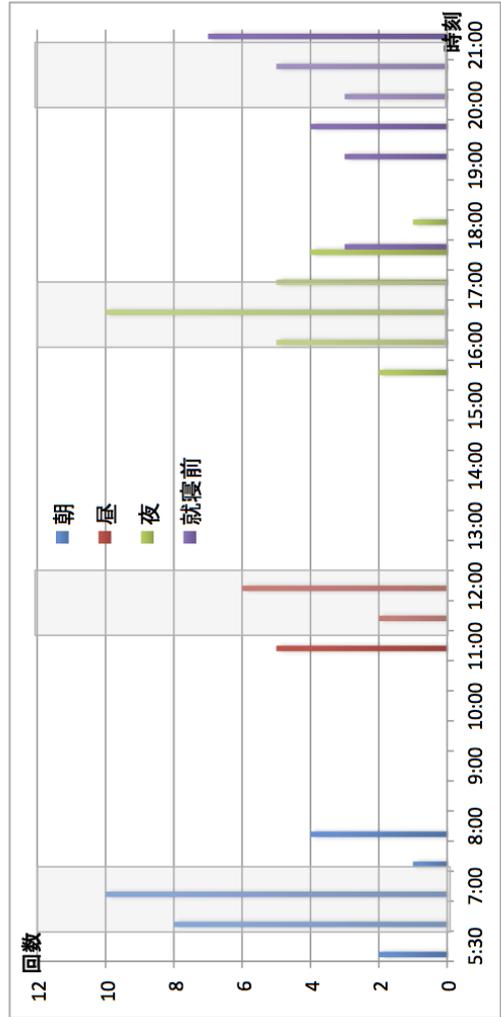
表1:1週間の服薬(○印:服薬できている、×印:服薬できていない)

	朝	昼	夜	就寝前
1日目	○	○	○	×
2日目	○	○	○	○
3日目	○	×	○	○
4日目	○	×	○	×
5日目	○	○	○	○
6日目	○	○	○	○
7日目	○	×	○	○

設問1 表1を見て、Oさんはどの程度薬を飲めていると判断されますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

図1:1ヶ月の服薬時間分布図



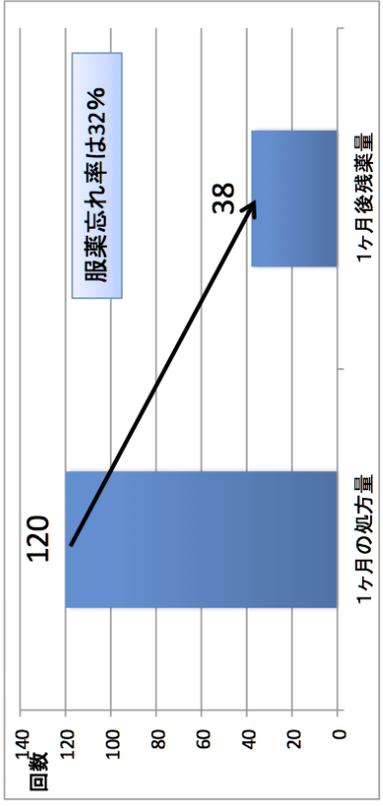
設問2 図1を見て、Oさんはどの程度薬を飲めていると判断されますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

設問3 図2を見て、0さんはどの程度薬を飲めていると判断されますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

図2：1ヶ月の残薬量



設問4. 0さんがどの程度飲めているとき、主治医に報告しますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

設問5. 0さんがどの程度飲めているとき、サービス内容の検討(訪問感やヘルパーへの服薬介助依頼など)をしますか？

- ① きちんと飲めている
- ② 75%程度飲めている
- ③ 50%程度飲めている
- ④ 25%程度飲めている
- ⑤ 飲めてない
- ⑥ わからない

質問は以上です。ありがとうございました。