

在宅高齢者を対象とする ポートレイトを活用した服薬支援システム

末岡弓奈^{1,a)} 金井秀明^{1,b)}

概要: 本稿では、在宅医療における残薬の課題を取り上げ、在宅高齢者を対象とする服薬支援システムを提案する。服薬支援のうち、薬の飲み忘れの原因となっている「服薬するのをつい忘れてしまう」ことを支援することを目的とし、服薬への気づきを促すシステムを開発した。システムでは高齢者インタビュー結果を踏まえて、孫のポートレイトを活用した。在宅高齢者4名を対象に1週間実証実験を行い、システムがない場合や既存システムと比べ飲み忘れ回数は減少するまたは同等となることがわかった。

1. はじめに

1.1 研究背景

日本では年々、国民医療費が増大しており、平成27年度には42兆円を超え、前年比3.8%増となっている[1]。その背景の一つに、調剤医療費の増大がある。調剤医療費増大の要因には、高齢化率が上昇し続けていることが挙げられる[2]。高齢化は、慢性疾患患者の増加を招き、さらに服薬治療を受ける患者の増加につながる。

服薬治療をめぐっては、在宅における残薬が課題となっている[3][4][5]。なかでも埼玉県薬剤師会が行った調査[4]では、自立度にかかわらず、全ての患者に残薬が生じている現状が明らかにされた。この調査結果より、要介護者のみならず、自立高齢者に対しても何らかの対応が必要であることが示唆されている。在宅における服薬支援は、介護サービスや訪問看護、在宅訪問薬剤師管理指導によって行われるが、残薬問題は解消していない。これは、残薬原因の主な理由である「服薬するのをつい忘れてしまうから」[6]への対策が十分でないためであると考えられる。介護サービスを受けておらず、これまで服薬支援が必要だと思われなかった人に対して「服薬するのをつい忘れてしまう」すなわち、薬の飲み忘れに対する支援が必要であると考えられる。

服薬治療を正しく受けることで、疾患の増悪を予防することができ、健康寿命が延伸しQOLが向上することが期待される。効果的な服薬治療を行うためにも要介護者に限らず自立した在宅高齢者に対する服薬支援を行う必要がある。さらに、服薬支援を行う際には、患者の残存能力を考慮する必要性が認識されており、過剰な服薬支援は能力を落とす可能性があることが指摘されている[7]。そこで個々の患者の能力に応じた支援を行う必要がある。

服薬支援の考え方には、服薬コンプライアンスと服薬アドヒアランスがある。近年は、患者の治療への主体性を重視する服薬アドヒアランスが服薬治療において、重要な要素であると認識されている[8]。今後開発するシステムには患者の主体性を尊重し、服薬アドヒアランスの考え方を反

映する必要がある。

そこで本稿では、従来の服薬支援機器とは異なり、自立高齢者を対象とした服薬し忘れを予防する服薬支援システムを開発した。

1.2 本研究で支援する服薬行動

吉澤らは服薬に必要なプロセスを、以下の6項目に示している[9](図1)。薬の飲み忘れを支援することを目的としている。飲み忘れに関する問題は、吉澤らが示すプロセスにおける項目2および項目3である。そこで、項目2「薬を飲むことを覚えている」、項目3「薬を飲むべき時に、薬を飲むことに気づく」に焦点を当て、この項目を支援するシステムを開発する。

1. 薬を飲むことを受け入れる
2. 薬を飲むことを覚えている
3. 薬を飲むべき時に、薬を飲むことに気づく
4. その時に飲むべき薬を適切に選択する
5. 薬を飲む
6. 薬を飲んだことを覚えている

図1 服薬に必要なプロセス[9]

2. 関連研究

本章では、既存の服薬支援を紹介し、本研究と同様に、服薬支援機器を用いて行われた研究について説明する。研究手法に関連し、提案システムで活用するポートレイトを活用した研究を説明する。

2.1 既存の服薬支援

残薬が増加している現状から、服薬支援のために様々な服薬支援機器が開発されている。在宅において処方後に利用者自身がセットして活用する服薬支援として、お薬ケース、お薬カレンダー、スマートピルケース[10]、システムを用いた服薬支援機器[11][12]がある。

スマートピルケースMEMO BOX[10]は、音や光による通知機能に加えて、リマインダー機能やスヌーズ機能、過剰摂取防止機能、置き忘れ防止機能を備えている。さらに、

¹ 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
JAIST, Asahidai Nomi, Ishikawa 923-1211, Japan

^{a)} y-sueoka@jaist.ac.jp

^{b)} hideaki@acm.org

開閉時間を記録することができ、記録した情報は端末で確認することができる。薬の設置や1回量を取り出す動作は本人が行う。

服薬支援機器には、「服薬支援機器 e お薬さん」[11]や「服薬支援ロボ」[12]がある。服薬支援機器は、ここまで提示した支援方法と異なり、薬の設置を行うのは、本人ではなく支援者である。家族や介護医療関係者といった支援者による支援を定期的を受けられることを想定している。専用ボックスに薬を入れ、機器にセットすることで、指定時刻に薬ケースを押し出して音声と画面表示で服薬を促す。指定時刻から時間が経過すると、薬ケースは回収されるため、過剰に服薬することを防止できる。クラウド上に服薬履歴を保管することができ、家族や医療従事者が服薬状況を把握することもできる。機器の特徴から、施設入所者や在宅療養者のうち定期的に在宅支援を受けている者が使用に適していると考えられる。また、事前に1回分をセットするため、利用者本人が1回量を確認する必要がない。そのため、他の支援機器と比べ、認知機能が低下した対象が使用に適している。

2.2 既存の服薬支援機器を用いた研究

薬の飲み忘れを予防する服薬支援器は2.1節で示したように様々な製品が開発されている。以下に既に開発されている服薬支援器を用いた先行研究を紹介する。

上村らは、この服薬支援機器を用いて病院の管理下で使用実験を行い、服薬支援機器を用いた際の服薬状況や服薬に関する負担を評価した[13]。対象は、服薬自己管理に懸念のある高齢者であった。服薬支援機器を使用することは、飲み忘れ減少や生活リズム改善、さらに家族が促す代わりに機器を使うことで患者の心理的負担が軽減する可能性が示された。一方で、時間拘束に対する負担や外泊時の支援対策といった課題が明らかになった。服薬支援機器は、専用カートリッジに薬をセットする必要があり、支援者の時間を拘束する弱点があると言える。そこで本研究では、専用カートリッジを用いず、支援者の時間を拘束しない支援方法を検討する。

井上らは、アラーム付き薬入れを用いて認知症者への介入を行い、以下の3点を明らかにした[14]。

- (1)MMSE23-14点程度の認知症者に適用あり
- (2)「使用法の貼付」、「使用練習」、「設置場所の調整等の介入」を行うことで、記憶障害があっても機器使用が可能
- (3)服薬コンプライアンスの向上、介護負担の軽減に有用

アラーム付き薬入れは、本研究よりも認知度の低い対象に適用される。本研究では、MMSE23点以上の対象者に有用な服薬支援システムを開発することを目指す。

井上らの研究を参考に、本研究で実験を行う際には、対象者にシステム使用練習を行ってもらい、使用法の貼付が必要であるかを確認する。また、設置場所の調整を行う。

2.3 アウェアネス支援

アウェアネス支援にポートレイトを活用した研究がある[15]。家族と別居している高齢者宅にポートレイトを設置し、家族の様子を写真で表示した。その結果、家族の様子を気にかけることで連絡をとる頻度が増えるといった変化がみられた。ポートレイトを設置することで、行動に影響を与えることがわかっている。

COI 東北拠点では、さりげなく生活を見守るプラットフォームの構築に取り組んでいる[16]。さりげなく日常の中で家族の健康を管理するため、目指すべき将来の姿を設定している。その項目の一つに「家族に見守りと絆」がある。飲み込みやバッチといったセンサーによる見守りがある一方で、画面を通して家族とつながり会話をしたり予定を共有したりする将来像を描いている。家族に関することはセンサーだけでなく、直接会話をする姿が描かれている。

本研究では、センシングにこだわらず、気づき支援さりげなさや家族の繋がりといった考え方を重要視する。

3. 支援システムの開発

本章では、本研究で開発した服薬支援システムについて述べる。

3.1 本研究の流れ

本研究では、対象となる高齢者に合わせた服薬支援を行うため、インクルーシブデザインの考え方に沿って、支援システムを開発する。インクルーシブデザインとは、イギリス発祥の考え方であり、高齢者や障がい者といったこれまでのデザインから排除されてきたユーザーを共にデザインしていく手法である[17]。ユーザーに試作製品の使いやすさなどを検証するためだけに協力を依頼するのではない。インクルーシブデザインでは、デザイン開始段階からユーザーの参加機会を増やすことを重視する。

在宅高齢者という共通の対象であっても、高齢者は社会背景や機能低下の個人差があるため、高齢者支援では個人の特徴に応じた対応をすることが求められる。本研究では、個人差が大きい高齢者支援において、利用者と一緒に開発する手法をとる。インタビューを通して高齢者の現状や要望を聞き取り、参加者導入型の研究として進めていく。

3.2 高齢者インタビュー

実験の被験者となることを想定し、服薬治療を受けている在宅高齢者2名に服薬支援について、半構造化インタビューを実施した。インタビュー対象は、後に実験で紹介する被験者1, 3にあたる。

インタビューでは、普段の服薬について(服薬履歴や服薬回数、服薬介助、支援機器の有無と内容)尋ねた。その結果、支援機器を使用していない方や、お薬ケースを使用している高齢者がいた。2名とも飲み忘れがあることは自覚しており、飲み忘れが多い高齢者で週2回(服薬アドヒアランス71%)であった。

次に、提案システムについて検討中の内容に対する反応を得たため、画像を用いた服薬支援についてどう思うか尋ねた。その際には、「ここ(薬ケース)に孫の写真でもあれば(目がいく)」と、孫がキーワードとして出てきた。

3.3 ポートレイトの活用

インタビュー内容から、システムを構築する際に留意する内容を述べる。薬の飲み忘れについて、今回のインタビュー対象者は、飲み忘れがあるが、服薬アドヒアランスは良好であった。毎回飲み忘れる訳ではないことから、既存の服薬支援機器では、自己管理できている部分を奪う可能性がある。そこで、主体性を尊重した本人参加型のシステムを目指す。インタビューでは孫というキーワードが出てきたことから、孫の写真を使用する手法を検討する。

この他にインタビュー時の質問に対する様子から、聴覚機能が低下している可能性があると考えられた。一方、文字の読み書きが可能であったことから視覚機能を支援に活用できると考えられる。そこで、システムでは画像を使用することを検討する。

ポートレイトは気づきを促す手法として先行研究で用いられており、服薬への気づきを促しながら、高齢者の要望を叶えることができると考えられる。ポートレイトは先行研究において、コミュニケーションの手法として用いられているが、服薬支援に活用できる可能性があるとして仮説を立て実装を進めた。

3.4 システムの構成

関連研究やインタビュー結果をもとに、薬の飲み忘れの減少を支援するシステムの開発を行った。本研究では自立高齢者の服薬支援システムとして、ポートレイトを活用した服薬支援システムを開発した。本システムでは、高齢者がタブレット端末を用いて服薬行動後に服薬したことの自己申告を行う。

提案システムは開発者端末と被験者端末から構築される。被験者端末は、家庭に設置して使用することを想定し、タブレット端末向けに実装をした。システムでは、タブレット iPad mini 4(OS ver.11.4.1)を用いた。アプリを常時動作させ、タブレット画面に孫の写真を表示する。

提案システムを利用する流れを図2に示す。事前に開発者は、被験者に応じて服薬回数や服薬時間と表示する画像を設定する。その後、在宅高齢者にタブレットを手渡す。

(1) 画像「通常時」を表示(図3)

通常時に設定された笑顔の孫の画像が表示される。画像は3枚をランダムで表示する。一例を図に示す。

(2)服薬時間が近づき、画像「服薬前」を表示(図4)

服薬時間が近づくと、服薬前用に設定された後ろ姿の孫の画像が表示される。画面上には、「お薬飲んだよ」ボタンが表示される。

(3)「お薬飲んだよ」ボタンを押す

食事後、服薬したら、「お薬飲んだよ」ボタンを押す。

ここでは、服薬をしてボタンを押し忘れる可能性や、服薬せずにボタンを押す可能性がある。システム利用段階では、ボタンを押す動作は、服薬したことの自己開示とみなし、ボタンを押したことで服薬をしたと仮定する。

(4)画像「通常時」を表示

「お薬飲んだよ」ボタンを押されたら、通常時に設定された孫の画像を表示する。

(5)繰り返し

(1)から(4)を1日の服薬回数に応じて繰り返す。

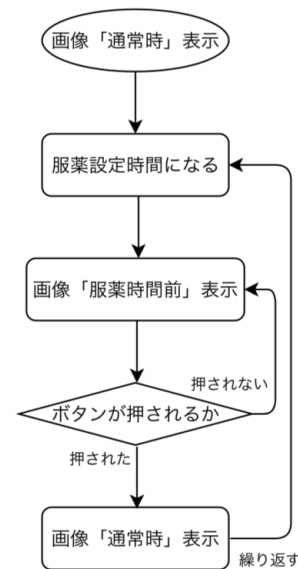


図2 システム利用時の流れ



図3 画像「通常時」



図4 画像「服薬前」

4. 実験

本章では、実験の流れや被験者情報を述べる。実験方法では、既存システムを用いた実験1と開発したシステムを用いた実験2およびシステムを併用して行った実験3について述べる。

4.1 実験の流れ

事前準備では、被験者条件の確認(年齢と服薬、サービスの有無、外出頻度、MMSEの検査実施、服薬状況の確認)や実験説明を行った。事前準備で得た情報は、被験者一覧として表1に示す。会話内容から日常生活自立度を判定した。

実験1では、既存システム使用時における被験者の飲み

忘れ回数と服薬時間、音による通知に対する反応を確認するため、既存システムを用いた実験を行った。実験2では、提案システム使用時における被験者の飲み忘れ回数とシステムに対する反応を確認するため、提案システムを用いた実験を行った。この後、システムを回収する際に被験者に対しインタビューも行った。実験3では、既存システムの服薬時間と提案システムの服薬時間の差を確認するために既存システムと提案システムを併用した実験を行った。この際、気づきを促すシステムとしての機能は、提案システムに持たせた。既存システムは、薬ケースを開閉した時刻を確認する目的で使用するため、アラーム音は解除した。

4.2 被験者情報

本研究では被験者の条件を以下の3分類9項目とした。先行研究[13]を参考とし、介護予防に役立てる視点から定めた。(1)基本情報(年齢や認知度), a)65歳以上, b)在宅で生活, 介護サービスなし, c)認知障害があっても軽度(MMSE24点以上), d)精神疾患なし, (2)服薬に関すること, a)慢性疾患で1日1回以上定期的に服薬, b)服薬形態は, 錠剤, 粉, カプセル, c)薬が手の届くところであれば自分で服薬可, d)服薬治療を受けることに同意しているが薬を飲み忘れることがある, (3)その他, 生活に関すること(外泊が少ない)

認知機能を表す指標として、以下を用いた。

・ミニメンタルステート検査 MMSE

認知機能評価に認知機能検査で使われているミニメンタルステート検査(MMSE, Mini-Mental State Examination)[18]がある。検査用紙に従って実施者が記載する部分と、被験者が記載する部分がある。評価は、30点満点であり、点数が高いほど認知機能が高く、23点以下が認知症疑いとされる。

MMSEには文字を書くといった動作性検査が含まれている。本研究の対象となる服薬行為には、動作性行為が含まれる。MMSEは服薬行動の評価に適しているとされ、先行研究において実施されている[19]。この他、服薬自己管理能力の尺度として導入を勧められており、本研究の認知機能評価として適切であると判断し、MMSEを実施した。

・日常生活自立度評価指標

高齢者の日常生活自立度は、認知症高齢者の日常生活自立度と障害高齢者の日常生活自立度を使用した[20]。これらは、介護保険制度において要介護度を認定する際に使用されるといった介護現場で広く使用されている基準である。日常生活の様子から判定するため、研究対象となる在宅高齢者の様子を理解するための基準として、適切であると判断し、使用した。

4.3 実験方法

4.3.1 実験1で使用した既存システムについて

実験1では、既存システムを使用してもらい、飲み忘れの回数や服薬時間、音による通知に対する反応を確認した。

既存システムとして、スマートピルケース MEMO BOX を使用した。既存システムの選定条件を以下に示す。

<既存システムの選定条件>

1. 音による通知可
2. 通知時間を1日に複数回かつ7日間分を一括設定可
3. 錠剤・カプセル・粉末を1日分以上収納可
4. 服薬時間を記録し、後日確認可

条件を満たすシステムで比較的安価であった既存システム(スマートピルケース MEMO BOX)を使用することを検討した。スマートピルケース MEMO BOX は、音と光による通知に加え、アプリ内で曜日ごとに服薬時間を設定できる。内部には4回分を収納できるピルケースが入っている。ピルケースを取り出すことで、粉末を収納することができる。ボックスを開閉した時間を Bluetooth で接続すると、スマートフォン上で確認することが可能であった。そのため、スマートピルケース MEMO BOX を実験で利用することで、飲み忘れの回数や服薬時間を確認することができると判断し、既存システムを用いる実験で利用することとした。

4.3.2 実験1, 2について

実験1, 2では、それぞれ既存システムと提案システムを用いて以下のことを行った。

<実験1, 2の流れ>

1. アラーム時間/服薬時間の設定
2. アラーム音/画面操作の確認
3. 薬のセット確認(図5)
4. 設置場所の調整
5. 被験者が7日間利用する(図6)
6. システム回収とインタビュー

実験1におけるアラーム時間の設定では、被験者ごとに服薬時間を口頭で確認した。実験2における服薬時間の設定には、実験1の結果を参照した。服薬後に押すボタンであるため、服薬時にはボタンが表示されているように設定する必要がある。そこで、実験1で最も早い服薬時間の30分前にボタンが表示されるように設定した。

実験1におけるアラーム音の確認では、実際に音を鳴らして被験者に聞いてもらった。実験2における画面操作の確認は、デモ用のアプリを用意し、行った。「お薬飲んだよ」ボタンを表示し、ボタンの押し方を確認した。

実験1における薬のセット確認では、MEMO BOX 内部の薬ケースの蓋にシールを貼付した(図5)。被験者の服薬時間に合わせ、シールには「朝」、「昼」、「夕」という文字を記載した。被験者1, 被験者2は、一包化の指示を出されていた。薬局から、包装ごとに「朝」、「昼」、「夕」と記載された薬をもらっていたため、薬ケース使用中も同様な支援が受けられるように対応した。実験2における薬のセット確認では、既存システム使用以前の服薬方法で服薬するこ

とを確認した。お薬ケースを使用している人の場合は、お薬ケースに薬が入っていることを確認した。

実験1, 2共に実験開始前にシステムの設置場所を検討した。被験者の生活環境に合わせて、普段薬を置いている居室に設置をした。



図5 既存システム内観



図6 システム使用中の様子

4.3.3 実験3について

実験3では、既存システムの一部と提案システムを併用した(図7)。これは、実際の服薬時刻と提案システムで服薬時刻としているボタンを押した時刻との差を確認するための実験である。既存システムは服薬時刻を記録する手法として使用した。そのため、実験1の使用手法とは異なる。アラーム設定を解除し、お薬ケースとして使用するよう依頼した。既存システムのお薬ケースを開閉した時刻を服薬時刻として捉えた。提案システムの使用方法は、実験2と同様である。

実験3では、実験2と同様の流れで行った。

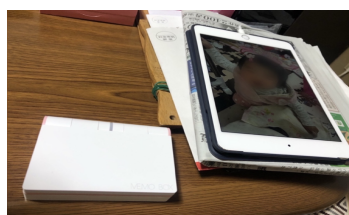


図7 実験3実施中の設置状況

5 結果

5.1 対象と環境

実験では、在宅高齢者4名を対象とした(表1)。実験期間は、3実験各1週間計3週間とした。年齢は80から90歳代であった。性別は女性2名、男性2名であった。MMSEは24点から28点であった。認知症高齢者の日常生活自立度は、自立からIIであった。IIは誰かが注意していれば自立して生活できる。障害高齢者の日常生活自立度は、自立J2からA2であった。Aは屋内での生活は概ね自立している。処方回数は、1日1から3回であり、薬の形状は錠剤が3名で粉末が1名であった。主な服薬理由は慢性疾患によるものである。

薬の保管方法、主な介助者、介助内容 薬の管理方法を被験者ごとに示す。

被験者1は、薬袋に入れた状態の薬を寝室に置いている。当日分は、起床後、居室まで持っていく。居室では、机か棚の上において保管している。一包化されており、自宅では介助を受けていない。

被験者2は、薬袋に入れた状態の薬を居室に置いている。主に妻の声かけで服薬している。数か月前までは、1週間分を1日ごとに収納し取り外しができるお薬ボックスを使用していた。お薬ボックスの使用を中止した理由は、飲み忘れが増え、一包化された薬をお薬ボックスに入れる作業を本人が行わなくなり、お薬ボックスによる服薬管理が難しくなったためだと、被験者2と妻が述べていた。

被験者3は、1週間分を収納できるお薬ボックスを使用している。日常の服薬行動は介助を受けていないが、お薬ボックスは子より提供された。

被験者4は、薬袋に入れた状態の薬を居室に置いている。胃瘕による栄養管理をしており、栄養剤を注入するタイミングやスピードによって経口摂取時刻は異なるため、服薬時間は日によって異なると、被験者4が述べていた。

表1 被験者一覧

被験者	被験者1	被験者2	被験者3	被験者4
年代	90歳代前半	90歳代後半	80歳代前半	80歳代後半
性別	女性	男性	女性	男性
MMSE(点)	25	24	28	26
日常生活自立度	I/A1	IIa/A2	自立/J2	自立/J2
1日の処方回数	2	3	1	1
平均飲み忘れ回数(回/週)	0~1	7	2	1
薬の形状	錠剤	錠剤	錠剤	粉末
主な服薬理由	心疾患	高血圧	高血圧	消化器系術後
薬の保管方法	当日分は居室 残りは寝室、 一包化	居室、 薬袋のまま、 一包化	居室、 お薬ボックス	居室、 薬袋のまま
主な介助者	なし	妻、子	(子)	なし
介助内容	介助なし	声かけ	介助なし	介助なし

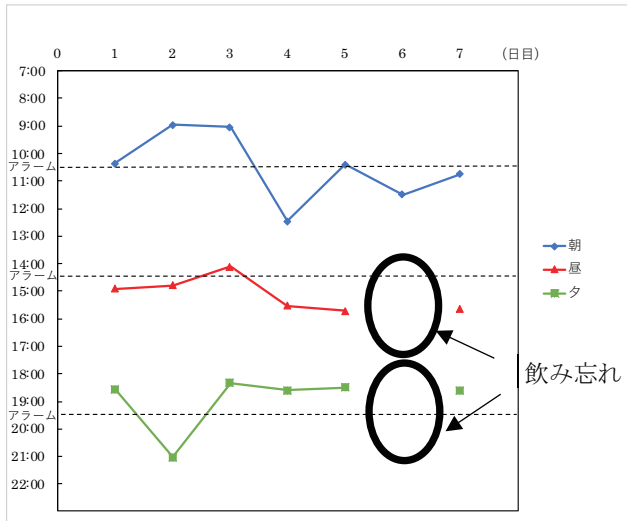
5.2 服薬回数

在宅高齢者4名に3実験を実施し、服薬履歴を記録した。実験1, 2の結果を述べる(表2)。

既存システム利用時は、被験者1, 2, 4は飲み忘れが0回であった。被験者2は飲み忘れが2回であった(図8)。提案システム利用時は、被験者1, 2, 4は飲み忘れが0回であった。被験者2は飲み忘れが1回であった(図9)。提案システムを利用したことで飲み忘れ回数は既存システムと比べ、減少または同等であった。

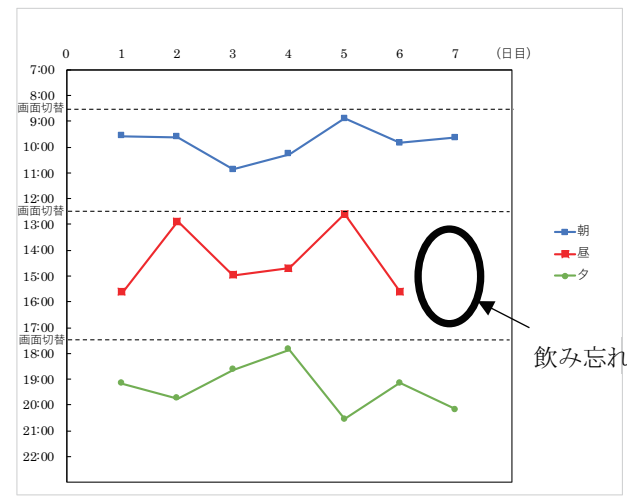
表2 服薬回数の比較

	被験者1 服薬全14回	被験者2 服薬全21回	被験者3 服薬全7回	被験者4 服薬全7回
システムなし	13~14回 (95~100%)	14回 (63%)	5回 (71%)	6回 (86%)
既存システム	14回 (100%)	19回 (90%)	7回 (100%)	7回 (100%)
提案システム	14回 (100%)	20回 (95%)	7回 (100%)	7回 (100%)



日数	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目
朝	10:22	8:58	9:03	12:28	10:25	11:30	10:45
昼	14:55	14:48	14:07	15:32	15:43	-	15:40
夕	18:34	21:03	18:20	18:36	18:30	-	18:36

図8 既存システム利用時の服薬履歴 被験者2



日数	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目
朝	9:34	9:37	10:52	10:16	8:54	9:51	9:38
昼	15:38	12:54	14:59	14:42	12:36	15:37	-
夕	19:11	19:45	18:39	17:52	20:34	19:10	20:11

図9 提案システム利用時の服薬履歴 被験者2

5.3 インタビュー結果

既存システムと提案システムに対する被験者の主観評価について、半構造化インタビューを行い確認した(表3)。インタビューした内容は、飲み忘れ回数、操作の負担感、飽きずに続けられたか、システムの後や画像によって服薬を思い出したことはあったか、今後システムを使いたいと思うかの5点の他、システムを利用した感想を自由に話してもらった。「今後提案システムを使いたいと思うか」については、3名が「使いたい」、1名が「なくて良い」と回答した。画像に対しては、「かわいい」や「向こうを向いているから飲まんと思う」、「夜中、トイレに起きたときに

見る」といった発言があった。

表3 インタビュー結果

項目	システムを使用しなかった時との比較	はい	変わらない	いいえ	
1	飲み忘れは減少したか	既存システム 提案システム	2(事例3,4) 2(事例2,3)	2(事例1,2) 2(事例1,4)	0 0
2	操作は負担ではなかったか	既存システム 提案システム	4(全事例) 4(全事例)	0 0	0 0
3	飽きずに服薬を続けられたか	既存システム 提案システム	2(事例3,4) 4(全事例)	2(事例1,2) 0	0 0
4	システムの音や画像で思い出したことはあったか	既存システム 提案システム	2(事例3,4) 4(全事例)	0 0	2(事例1,2) 0
5	今後使いたいと思うか	既存システム 提案システム	1(事例4) 3(事例1,2,3)	3(事例1,2,3) 1(事例4)	0 0

5.4 システム利用時間の差

実験3における服薬時刻を表に示す(表4)。服薬をせず、ボタンを押した可能性が考えられたため、実際の服薬時刻と提案システムで服薬時刻としているボタンを押した時刻との差を確認した。時間差は、既存システムの服薬時間の何分後に提案システムの服薬時間となっているかを表す。この算出方法は、既存システムの薬ケースを開けて服薬をした後、提案システムのボタンを押すという流れが基本となることを想定した。ボタンを押す動作が先になった場合は、△を表記する。

時間差は最大1時間程度見られたが、薬の取り出しと提案システムの利用は連動していた。

表4 服薬時間の差

		1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目
被験者1	朝	7	8	△1:03	14	17	14	12
	夕	△24	△8	△8	16	4	△5	△8
被験者2	朝	0	△12	1	△9	0	-	△31
	昼	-	0	4	8	-	0	0
被験者3	朝	1	1	1	17	3	1	43
	夕	0	1	△1	1	0	0	23
被験者4	朝	6	4	1	4	△1:00	38	13

時間差(既存システム-提案システム)を記載 △: 既存システムよりも提案システムの時間が早い場合
-: どちらかのデータが得られなかった場合

5.5 考察

(1) 提案システム利用による服薬回数の変化

提案システムを利用することで、飲み忘れ回数はシステムがない場合や既存システム利用時と比べ、減少するまたは同等であった。この理由を考察する。

提案システムを利用することで飲み忘れが減少した理由は、聴覚機能が低下している高齢者にわかりやすい画像で働きかけたこと、関心の高い孫の画像を用いたこと、ボタンを押すことで服薬への意識が高まったことであると考えられる。利用者の要望に沿った支援方法を実現することで、服薬アドヒアランスが向上すると考えられる。

MMSEが最も低かった被験者では、既存システム利用時に薬を入れる動作で妻の介助を得ていた。提案システムであれば普段と同じ手法で服薬でき、薬ケースの利用が苦手な人であっても服薬を継続できた。提案システムでは、従来の服薬方法を尊重し、システムを外付けできるため、利用者にとってわかりやすいシステムであったと考えられる。

(2) 薬の取り出しと提案システム利用の関連

提案システムにおける服薬履歴の把握は、服薬ボタンを押すという利用者の自主性に委ねるデザインにした。自主性に委ねると、服薬せずにボタンを押すことが可能になるという欠点が生じる。この欠点による影響を実験3によって評価した。今回の被験者4名では、提案システム利用時には、その前後に服薬動作を伴っていたことが明らかになった。今回の被験者4名において、実験期間中、提案システムは服薬の有無の確認手法として使用できていたと考えられる。ただし、被験者2ではデータの欠損があったため、システムの配置をわかりやすくすることが重要になる。

実験3における被験者2のデータ欠損について、欠損のうち2回は既存システムの未使用、1回は提案システムの未使用であった。このうち7日目のデータに関しては、既存システムのデータが欠損している場合と提案システムのデータが欠損している場合があった。データの並びから、朝食時には既存システムを服薬せずに提案システムを使用したと思われる。被験者インタビューにて、被験者3に状況を尋ねると、既存システム内に薬が入っていることを忘れ、隣に置いてある一包化された薬を飲んだことが2回あったとのことだった。既存システムを使用していない場合にも服薬している可能性があることがわかった。

ボタンの表記は、「お薬飲んだかな?」と問いかけではなく、「お薬飲んだよ」と自己主張ができる表現にした。これは、医療者が参加する会議で見守られる側の高齢者が自己主張できるものがあつたらという意見を取り入れた。実験前は条件反射でボタンを押すことが否定できなかったが、実験結果より、ボタンを押す前後に薬を取り出していることがわかり、条件反射で行動することはみられなかった。

(3) 画像を用いる有効性について

画像は、メインタスクを妨害しない性質がある。一方、従来手法でよく用いられている音は発信源を見ていなくても働きかけることができる。提案システムでは、画像を用いるため、使用者が自ら画面を見なければ情報を提示することができない。その点で、本システムの情報提示力は画面を見る人に限定される。そのため、提案システムは聴覚機能が低下していても長時間同じ居室で過ごし画像が見える環境にいる人に有効で、既存システムはアラーム音が聞こえる程度の聴覚機能がある人に有効であったと考えられる。画像であれば、テレビといった生活音がある中でも利用者に働きかけることができる。今回の対象者のように、聴覚機能が低下し、テレビを一日中見ている人の場合は、画像による情報提示が適していると考えられる。実際に実験1では、服薬履歴とアラーム設定時刻は必ずしも一致しなかった。音による通知が被験者に気づきを与えていなかったと考えられる。音による通知によって気づきが生れない原因として聴覚機能低下やテレビといった環境音が関連していると考えられる。一方で画像による通知では、被

験者は、「かわいい」や「向こうを向いているから飲まんなんと思う」、「夜中、トイレに起きたときに見る」といった発言をしていた。このことから、通常画面時と服薬促し画面時のどちらにおいても、画面を見ていることが伺える。

環境音に紛れないという画像の性質が3名の被験者から肯定的な意見が得られた要因であると考えられる。画像を提示することで、目で見て気づくことができる。その画像が孫という関心がある人物であったことで、日常的に画像を見ていたことが要因の一つであると考えられる。被験者の思いを尊重して、孫の画像を使用した。

(4) 提案システムの利用適応者

提案システムの利用に適している者は、客観的データからは、今回の実験対象者選定条件該当者であると考えられる。その根拠は、提案システムを使用することで、全事例で飲み忘れ回数が減少したことである。

主観的データからは、価値観や聴覚機能が関与していると考えられる。飲み忘れが減少しても、本人の意向によって利用が適していない場合がある。利用者インタビューで1名から「今後使いたいと思わない」と回答があった。実験協力依頼の段階から、「電池を使うのは金食い虫だ。」とシステムに対して良い印象を抱いていない様子であった。孫の画像が表示されることで使用することは受け入れられたが、生命直結する薬ではないため、服薬支援は無駄遣いだという認識があつた。また、その被験者は胃瘻によって栄養を摂取しており、経口摂取は少量であった。胃瘻の滴下時間によって食事時間が異なる上、必ずしも食事をするわけではないとのことであった。「不定期な食事」は服薬行動が不良になる要因の一であると報告がある[21]。不定期な食事は不定期な服薬につながるため、時間による管理ではなく、食事動作との連動による支援が必要になる可能性がある。画像による通知であれば、メインタスクを妨害するほどの強制力がないため、服薬に対する意識や食生活リズムが構築されていることが適用条件になると考えられる。

食事後に過ごす居室が複数ある場合も適さない。タブレットを置いた居室に滞在することで画面を目にし、気づきが生まれるためである。本システムは、一定の居室で長時間過ごす人に適応することが望ましい。

(5) 提案システムによる影響

薬への関心について、対象者は実験前より「薬は飲まんなんもの」という認識があり、実験後もその認識には変化がなかった。一方で、服薬時間以外に孫の画像を見て「かわいい」、「夜間にトイレに行くときに笑いかける」、「今は大きくなったかなと思う」、「(訪問者の)〇〇さんにも見ってもらった」といった発言があることから、画像の存在によって楽しみとなったり孫に思いをはせたりし、会話のきっかけになることがわかった。機械的に服薬のみを促すのではなく、楽しみの付与につながったと考えられる。脳の老化を防ぐには楽しいことと好きなことを実行することが有

効であるとされており[22], 服薬支援をしながら老化を防ぐことに一役担う可能性がある。

6 まとめ

本研究では、「服薬動作が自立している在宅高齢者」を対象とし、服薬支援の中でも薬の飲み忘れを支援することを目的とした「薬を飲むべき時に、薬を飲むことに気づく」ことを支援するシステムを提案した。開発した提案システムを用いた実験を行い、提案システムが飲み忘れに与える影響を考察した。今後は、長期使用継続時に支援が可能であるかの確認を行ったり、表示される画像による行動の変化を様々な画像を用いて検証したりする必要がある。

謝辞

本研究は、平成 30 年度北陸地区国立大学学術研究連携支援の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 厚生労働省：平成 27 年度 国民医療費の概況、<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/15/dl/kekka.pdf>> (参照 2019-2-8).
- [2] 内閣府：平成 29 年版高齢社会白書(概要版)高齢化の状況、http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/gaiyou/s1_1_1.html>(参照 2019-2-8).
- [3] 日本薬剤師会：後期高齢者の服薬における問題と薬剤師の在宅患者訪問薬剤管理指導ならびに居宅療養管理指導の効果に関する調査研究報告書, 2008,
<https://www.nichiyaku.or.jp/assets/uploads/activities/19houkoku.pdf>>(参照 2019-2-8).
- [4] 埼玉県薬剤師会：高齢者等の薬の飲み残し対策事業調査結果報告書 2015
<https://www.pref.saitama.lg.jp/a0707/documents/zannyaku-houkokusho.pdf>>(参照 2019-2-8).
- [5] 益山光一：医療保険財政への残薬の影響とその解消方策に関する研究(平成 27 年度厚生労働科学特別研究), 2015,
<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12404000-Hokenkyoku-Iryouka/0000103268.pdf>>(参照 2019-2-8).
- [6] ファイザー株式会社：処方薬の飲み残しに関する意識・実態調査,
<https://www.pfizer.co.jp/pfizer/company/press/2012/documents/20121113.pdf>>(参照 2019-2-8).
- [7] 厚生労働省：在宅医療における薬剤師業務について,
<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r985200000127vk-att/2r9852000001283s.pdf>>(参照 2019-2-8).
- [8] 伊藤希美：電子お薬手帳アプリ「おくすり PASS」の服薬アラーム機能がもつ服薬アドヒアランス向上効果の検証, IT ヘルスケア, 12(2), p.9-18, 2007.
- [9] 吉澤明孝：在宅訪問・かかりつけ薬剤師のための服薬管理 はじめの一步 コツとわざ, じほう, p.101, 2016.
- [10] Tinylogics : Memo Box Smart Pillbox,
<https://pillbox.tinylogics.com/>>(参照 2019-2-8).
- [11] エーザイ株式会社：見守り支援機能を搭載した服薬支援機器「e お薬さん」の販売開始,
<https://www.eisai.co.jp/news/news201702.html>>(参照 2019-2-8).

- [12] ケアボット株式会社：服薬支援ロボ,
<https://www.saintcare-carebot.com/product/fukuyaku/product01.html>>(参照 2019-2-8).
- [13] 上村智子, 伊藤淳, 寺内英真, 深澤佳代子：服薬支援機を用いた在宅高齢者への服薬支援の実際, 日本老年薬学会雑誌, 1(1), p.14-19, 2018.
- [14] 井上剛伸, 石渡利奈, 窪田聡, 崎山美和, 西方浩一, 伊藤伸, 木村麻美, 渡部幸一, 清水陽介, 上村智子：認知症者を対象とした服薬支援機器の効果実証評価, 日本機械学会, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2010 講演論文集, p.396-399, 2010.
- [15] Elizabeth D. Mynatt, Jim Rowan, Annie Jacobs, Sarah Craighill : Digital Family Portraits: Supporting Peace of Mind for Extended Family Members, CHI2001, p.333-340, 2001.
- [16] COI 東北拠点：<<http://www.coi.tohoku.ac.jp/>>(参照 2019-2-8).
- [17] 水野 大二郎, 小島 清樹, 荒井 利春, 岡崎 智美, 梅田 亜由美, 小池 禎, 田邊 友香, 木下 洋二郎, 家成俊勝, 桑原あきら：インクルーシブデザイン 社会の課題を解決する参加型デザイン, 学芸出版社, 2014.
- [18] MMSE 検査用紙：
https://yoshiya-hasegawa.com/life_doctor/mmse.pdf>
(参照 2019-2-8).
- [19] 三浦 昌朋, 加計 正文, 岩澤 さあや, 森井 宰, 三浦 岳史, 佐々木 博, 佐藤 雄大, 藤田 浩樹, 成田 琢磨, 白川 秀子, 山田 祐一郎, 鈴木 敏夫, 認知機能評価 MMSE を用いた入院患者における服薬評価とその背景, 薬学雑誌, 127(10), p.1731-1738, 2007.
- [20] 厚生労働省：認知症高齢者の日常生活自立度,
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000077382.pdf>>(参照 2019-2-8).
- [21] 小山内 康徳, 桂 志保里, 佐藤 大峰, 木村 礼志, 児玉 啓史, 高杉 公彦, 櫻井 秀彦：内服薬服用者を対象とした服薬行動に関する服薬阻害要因の影響, 社会薬学 34(2), p.72-80, 2015.
- [22] 東京大学 高齢社会総合研究機構：東大がつくった確かな未来視点を持つための高齢社会の教科書, ベネッセコーポレーション, 2015