

みまもメイト：家族介護者のための介護記録用 Web アプリの開発とその効果

山下 直美^{†1} 葛岡 英明^{†2} 平田 圭二^{†3} 工藤 喬^{†4}
荒牧 英治^{†5} 服部 一樹^{†2}

概要：本論文では、2つの調査に基づいて、うつ病患者の家族介護者を支援するための知見を述べる。第1の調査では、患者の気分の上下や予期せぬ振る舞いなどに対処する家族介護者の介護活動の現状とニーズを把握する。その調査結果を踏まえて介護記録 Web アプリ「みまもメイト」を開発する。第2の調査では、家族介護者がみまもメイトを6週間にわたって利用することによって、家族介護者のうつ病患者に対する関わり方や患者との人間関係がどのような影響を受けたかを調べる。利用後のインタビュー調査から、家族介護者がみまもメイトを利用することによって、自身の介護活動を客観的に見つめ直す効果がある（第三者視点の導入）ことが分かった。さらに興味深いことに、みまもメイトは患者、病気、家族介護者の間の関係を変化させ、これによって、家族介護者とうつ病患者間のコミュニケーションを改善する効果があることも分かった。具体的には、みまもメイトを用いることによって、家族介護者単独で病気を抱える患者に対処するという構図（家族介護者 vs. 患者+病気）から、患者と家族介護者が協調しながら病気に立ち向かうという構図（家族介護者+患者 vs. 病気）へと変化した。

Mimamo-Mate: A Web Application for Family Caregivers to Track Their Caregiving Activities

NAOMI YAMASHITA^{†1} HIDEAKI KUZUOKA^{†2} KEIJI HIRATA^{†3}
TAKASHI KUDO^{†4} EIJI ARAMAKI^{†5} KAZUKI HATTORI^{†2}

Abstract: In this paper, we describe our findings from two studies that may assist family caregivers to better cope with depressed family members. The first study identifies the ways in which tracking technologies could be designed for supporting family caregivers to cope with the unexpected behaviors and mood changes of such depression sufferers. We then present Mimamo-Mate, a tracking application whose design is based on the first study, followed by a deployment study. In the deployment study, we demonstrate how Mimamo-Mate helps family caregivers cope with depressed sufferers. From the deployment study, we found that Mimamo-Mate allowed the family caregivers to take a third-person view of their daily caregiving activities that helped them develop effective strategies to cope with sufferers. It also seemed to increase and improve the communication between them and sufferers. Interestingly, Mimamo-Mate changed the relationships among sufferers, the disease, and the family caregivers from “family caregivers struggling to cope with sufferers with disease” to “family caregivers and sufferers collaborating together to fight the disease.” These findings suggest new ways of using tracking technologies in the field of mental healthcare.

1. はじめに

家族が精神的不調をきたすと、他の家族に重大な負担やストレスをもたらす [2, 5, 23]. 多くの場合、精神疾患や投薬治療は患者の予期せぬ言動をひきおこす。例えば、極端に悲観的な態度をとったり急に怒り出すといった言動が増加することが報告されている [16, 19]. そのような状況に直面した家族介護者はしばしばどのように対応すべきか悩み混乱する。さらに、病気に付随する偏見から、家族介護者は第三者に相談することを避ける傾向にある [7]. その結果、多くの家族介護者は孤立し、患者とどう向き合えばいいかを考える際に自分で情報収集すること以外に主だっ

た手立てがない状況に陥ってしまう [23]. しかし、情報収集によって対策を立てることも、容易なことではない。家庭ごとに患者の症状や家庭環境が大きく異なるため、自分たちの状況に合った適切な情報を見つけることは難しい。患者の主治医でさえも、患者や家族の状況に即した有効な対処法を与えることは困難である。したがって、多くの家族介護者は、自らの介護経験から患者の症状や自分たちの家庭環境に合った対処法のノウハウを蓄積し、自己流の対処法でそれぞれの場面を乗り切る他ない [23].

本研究では、精神疾患の一例としてうつ病に焦点を絞り、うつ病患者の予期せぬ言動に対処する家族介護者の支援を目指す。健康管理アプリの利用が健康状態の振り返りと改善に効果的であること [11, 25] をヒントに、本研究では類似の効果を家族介護者にもたらすことを考えた。具体的には、家族介護者に、患者の気分や介護活動の経過を記録できるアプリを提供することによって、家族介護者自身の介護活動の振り返りを促し、自分のとった言動・態度が患者の気分や症状にどのような影響を与えたかを分析可能にする。この分析を通して対処法の改善効果が期待される。殆

†1 日本電信電話株式会社コミュニケーション科学基礎研究所
NTT Communication Science Laboratories

†2 筑波大学
University of Tsukuba

†3 公立はこだて未来大学
Future University Hakodate

†4 大阪大学
Osaka University

†5 京都大学
Kyoto University

どの健康管理アプリが患者の健康状態の改善に焦点を当てているのに対し [3, 4, 7, 8, 13, 20], 我々の研究は, 家族介護者の支援を目指している点が異なる. 本研究が重点を置くのは, 予期せぬ患者の言動に対する対処法や患者との適切な関わり方を家族介護者が自身で見出すことの支援である. 本稿では, 家族介護者の記録アプリの利用に関して, 介護活動に及ぼす影響, 家族介護者の患者への接し方に及ぼす影響, 患者と家族介護者の人間関係に及ぼす影響, の3点を明らかにする.

2. 関連研究

家族介護者に対する支援の重要性については, 先行研究においても強く認識されている. 質の高い介護を提供しようとする家族介護者はしばしば自身の健康を害することが報告されている [15, 28, 29]. 精神疾患をもつ家族を介護することは, 介護自体による負担だけでなく, 社会的に隠しておきたいという考えにより, 非常にストレスがかかる [7]. また先行研究[21, 23]によれば, 患者の精神疾患が生まれつきではない場合, 多くの家族介護者が外部に助けを求めずに, 自分たちだけで解決しようとする.

2.1 うつ病になった家族の介護について

先行研究によれば, うつ病はその患者に気分の高揚と落込み, 記憶障害, 頻繁な悲観的反応, 攻撃的態度などをもたらす [22], その家族に大きな影響を及ぼす [5, 18]. うつ病によって現れる症状はしばしば患者の元来の性格とは異なるために, 元来の性格を知っている家族介護者は, 期待と現実のギャップに苦しめられる. また, 患者の振る舞いがうつ病によるものかどうか理解できず, 家族介護者は患者にどのように接すれば良いのか苦しむ. こういった家族介護者のストレスは大なり小なり家族介護者の言動に表れ, 患者にも伝達するため, 患者と家族介護者の間で悪循環に陥り, やがて心の軋轢を生む結果になりやすい.

家族介護者は社会的な活動を大幅に控えるようになるという報告もある[2, 5, 21]. 昨今うつ病に対する負の印象は薄らいできたとはいえ, 多くの人々は依然として沈黙しつつ悩んでいる[2]. 家族介護者は友人との連絡や近所付き合いを避けるだけでなく, 精神科・心療科クリニックに相談することも避ける傾向にある. 多くの家族介護者が患者に対処する方法を Web から探し求めている一方で, うつ病症状や家族状況の多様さが故に役立つ情報をほとんど見つけることができないのが現状である[32]. 大多数の家族介護者はやむなく手探りで患者に対応する方法を見出すしかない.

2.2 介護支援システム

患者への適切な対応法を見出す作業が支援できれば, 家族介護者は家族や患者との間のやりとりを改善し, 悪循環に陥ってストレスを増幅することを避けられるだ

ろう. しかし, 実際にそのような家族介護者を支援する技術は少ない. ヘルスケアに関するHCI研究の大多数は患者自身を治療する技術に関するものであり [11, 12, 13], 家族介護者を対象としたものはほとんど見当たらない. うつ病あるいはメンタルヘルスの研究者の多くは, 例えば, オンラインで服薬を管理したり, 従来のうつ病治療法をオンラインでも可能にする技術に注力している [3, 4, 7, 8, 13]. 現実には, 介護者を支援するヘルスケア技術は存在するが, それらの殆どは患者の治癒を目標として研究開発されている. 例えば, 介護者が患者の行動を遠隔地からモニターできるようにするシステム [14, 27] や他介護者どうしの連携を高めるようなシステム [6, 30] がある.

介護者にとっての利便性を高め負担を減らす研究は多くないが存在する [5, 9, 24]. 山下らはうつ病患者の家族介護者の負担を調べ, 自分が抱え込んでいる心情を患者自身に知られる心配なく共有できるような社会的ネットワークを構築することが有効であると主張している [32]. これらの先行研究は家族介護者に対する心理的な支援に着目しているが, 家族介護者と患者の間の関係改善には着目していない.

一方で, 患者への適切な対応法を見出す必要のある家族介護者にとって, 健康状態管理ツールが役に立つ可能性がある[10, 14]. 健康状態管理ツールはユーザに振り返りを促し, 積極的な生活行動改善を継続させる [25]. もし家族介護者がツールによって患者の気分や対応法の試行錯誤の経過を記録できるようになれば, そのツールは家族介護者の患者対応法に関する振り返りを促進し, 有効な対応法を考案することにつながるだろう. しかし, 介護記録は家族介護者に好ましくない効果を及ぼすこともあるという点に注意すべきである. 例えば, 介護記録ツールは家族介護者に余分な負担を強いることがある. さらに, 家族介護者が患者の健康状態を管理するために介護記録ツールを使うことで, 患者が常時見張られている感覚を持ち, 患者と介護者の間に溝ができるかも知れない [31, 17].

我々の研究では, 患者への適切な対応法を見出そうとしている家族介護者を介護記録ツールがどのように支援できるか, 介護記録が家族介護者と患者の間の関係にどのような影響を及ぼすかを調べる.

3. 予備的インタビュー調査

うつ病患者を介護する家族介護者の支援となり得る介護記録ツールの基本要件を探るために, 我々はまず家族介護者に対して半構造化インタビューを実施した.

3.1 データ収集

我々は市場調査企業を通じて, 過去2年以内にうつ病の家族を介護した経験のある14人を集めた(女性12人,

男性2人、平均年齢41.8歳)。いずれも配偶者がうつ病患者であり、患者にとって最も身近な存在であった。介護活動の全過程を把握し理解するために、家族がうつ病に罹患してから社会復帰を果たすまでの介護経験を持つ人々を集めた。インタビューに参加した家族看護者には謝金が支払われた。

家族介護者のインタビュー時間は1人あたり1~1.5時間であった。インタビューのガイドラインは、研究チーム内の精神科医とともに作成した。このインタビューの目的は、1) 家族介護者が患者への対処方法を模索する際、どのようなことを行っていたか現状を把握し、2) 家族介護者が患者に対する対処方法を模索する上で有効と考える記録項目を明らかにし、3) 実際に自宅で患者の様子や介護活動を記録する際に考え得る懸念事項を明らかにすることであった。

インタビューの内容はすべて録音し、それを書き起こした後に、繰り返し法で分析した。つまり、インタビュー中の発言をいくつかのカテゴリに分類し、複数の研究者がカテゴリを追加したり統合したりしながら、合意に到るまで議論を繰り返した。

3.2 インタビューから得られた知見

以下に、本インタビューから得られた知見をまとめる。
記録経験の現状把握：

介護経過を記録した経験について尋ねたところ、記録を付けていた者が複数いた。しかし、記録を習慣化している者はおらず、大抵の者は、患者と大喧嘩したなど、大きな出来事が起きた時のみ記録を付けていた。記録した出来事の大半は嫌な出来事であり、出来事の記録の他に家族介護者のストレス発散手段の1つとして自身の感情を綴っていた。記録を始める当初は、後に参考にするためと思っていても、記録することが負の内容に偏っているため、見返す気がないと話す介護者が多かった。

また、複数の患者は治療の一環として自身の健康状態、気分や日常行動などを記録していたが、殆どの家族介護者は、患者によるこうした記録を個人的なものと考え、敢えて見ないようにしていたと答えた。

これらのことから、家族介護者がその活動を振り返るためには、記録する内容が負の内容に偏らないように工夫する必要があることと、患者の記録に頼らずに介護者自身が記録を付ける必要があることが示唆された。

対処法の発見に役立つと考える記録項目：

家族介護者が考える、患者の気分変化に関係し対処法の発見に役立つかもしれないと挙げた項目は、飲んでいる薬、睡眠量、食事量、戸外での活動、天候、飲酒、友人からの電話や外食や喧嘩などの突発的な出来事、家族介護者自身の介護活動などであった。

実利用に関する懸念事項：

多くの家族介護者は、情報機器によって患者の気分が

変化する兆候や、患者への適切な対応方法を見つけ出せるかもしれないというアイデアに興味を示す一方で、記録作業に伴う負担が増えることに懸念を示した。また、患者の記録を行うことに対して、患者が監視されていると感じたり、記録内容を患者が見たことがきっかけで喧嘩になるなど、患者と家族看護者の人間関係が悪化する懸念を示した。

これらのことから、なるべく家族看護者に負担をかけずに記録できる選択方式を採用し、患者の目の届かないところでも記録できるように携帯端末で利用可能なツールを開発することとした。

4. Web アプリ「みまもメイト」の開発

前章で述べたインタビュー結果と、研究チームのメンバーである精神科医からのアドバイスに基づき、介護記録用 Web アプリ「みまもメイト」を開発した。家族介護者はみまもメイトを用いて、日々の介護活動や関連する出来事を記録できる。

4.1 設計

みまもメイトはPHP 5.4とJavaScriptで実装した。GUIの構築にはHTML5を用いることにより、携帯端末でもデスクトップPCでも、GUIが画面の大きさに適合するようにした。みまもメイトの利用実態を後で細かく分析するために、ユーザの全入力データとWebページへのアクセス記録は操作日時とともに保存した。

みまもメイトは、(1) 患者の日常行動の記録、(2) 突発的出来事と患者の気分の記録、(3) 家族介護者の活動の記録、(4) 家族介護者による振り返り分析促進、の4つのセクションから構成される。各セクションの詳細は次の通りである。

図1 患者の日常活動を記録する
ユーザインタフェース

(1) 患者の日常行動を記録するセクション

本セクションは2ページから成り、各ページには「お薬」および「患者さんの今日の活動」というタイトルがつけられている。後者は服薬、睡眠、外出、食事、飲酒

の5つの領域から成り（図1），いずれも家族介護者が入力する．これらの項目は前述のインタビュー調査結果に基づいて決定したが，既存の研究もこれら項目採用されており[1, 11]，妥当な項目であると言える．

「睡眠」は，患者の睡眠量を4つの選択肢から選べる．「外出」は「有」「無」をボタンで選択するとともに，その下の自由記述欄に外出の時間と場所をテキストで入力できるようにした．「食事」と「飲食」の領域も患者の行動に基づいて適切なボタンを選択する．これらは，家族介護者が患者の行動を観察したり，会話によって聞き出したりした結果に基づいて記入した．

服薬のページでは，患者が日常的に服用する薬の種類と量を登録できる．治療の過程で種類や量が変化した場合には，いつでもその情報を修正することができる．また，風邪薬や睡眠薬を一時的に服用した場合にも，それらを記録できる．

(2) 突発的出来事と患者の気分を記録するセクション

先行研究 [25] は，突発的な事象を記録することが振り返りのきっかけになると示唆している．そこで，家族介護者の振り返りを促進するために，突発的な出来事を記入するセクションを提供し，うつ症状に影響しそうな出来事を記録できるようにした．GUI上では「今あったできごと」とタイトルをつけ，事象が発生した直後に入力することを促した．本セクションは，出来事を簡便に記述する自由記述欄と患者の気分を入力する10段階の評価スケールの2項目から成る [1, 11, 12]．家族介護者は患者の気分を見た目や印象から10段階で判断し，その値を数直線上から選択する．患者の本当の気分とは異なる場合も少なくないと思われるが，家族介護者が後から振り返るためには十分に有益な情報であろう．

(3) 家族介護者の活動記録のセクション

本セクションでは，家族介護者の振り返りをさらに促進するために，その日の出来事を半構造的に整理させる4つの領域を設けた．最初の3つの領域は，良かった出来事，悪かった出来事，今後に活かせることを記入する3つの自由記述欄である．これらはできるだけ客観的な振り返りを実現し，患者に対するよりよい接し方を考え出すヒントとなることを意図した．4番目の領域は「今日のがんばり」であり，家族介護者が自分自身のその日の苦労や努力の程度を主観的に10段階評価してその値を評価スケールから選択する．

(4) 家族介護者による振り返り分析促進のセクション

本セクションには家族介護者の長期間に渡る介護活動と病状の振り返りを促進するようなチャートが表示される（図2）．図中左の赤い線は患者の気分を，青い線は家族介護者自身の頑張りを表す．その右が，気圧，最高/最低気温，天候という気象情報の列であり，さらにその右にはアイコンで表されたその他の情報の列が



図2 振り返り分析チャート

続く．気象情報はインターネット上の気象情報サイトから自動的に取得される．家族介護者がある特定の日の突発的な出来事や介護活動を見たい時は，最左列の日付をクリックすると，その日に入力したテキスト情報がポップアップする．靴アイコンは外出があった日に表示され，これをクリックするとその詳細情報がポップアップする．家族介護者がこのチャートを見て振り返ることにより，患者の健康状態と患者への接し方の関係を考える手助けになると期待できる．

5. みまもメイトを用いたホームユース調査

6週間に渡り家族介護者にみまもメイトを利用して，実際に介護活動を記録してもらった．我々は，家族介護者がみまもメイトを利用することによって，介護活動や患者とのコミュニケーション，日常生活にどのような影響を与えるかを調べた．

5.1 調査協力者としての家族介護者

予備的インタビュー調査と同様に，市場調査企業を通じて，家族介護者15人を集めた（女性12人，男性3人，平均年齢43.0歳）．本調査では，みまもメイトが家庭内での介護活動に及ぼす影響を調べることが目的であるため，現在うつ病患者を介護していることを条件とした．家族介護者から見たうつ病患者との続柄の内訳は，配偶者9人，親3人，娘2人，兄弟1人であった．家族介護者はいずれも患者と同居しており，家庭内で患者を介護する上で中心的な役割を担っていた．15人中6人は専業主婦，6人はフルタイムの仕事を持ち，2人は自宅で仕事に従事していた．

5.2 手続き

ホームユース調査の開始に先立ち，調査に参加する家族介護者に調査の概要を説明し，自身のメンタル状態について質問することで家族介護者がうつ病に罹患していないことを確認した．その後，家族介護者は自宅にてアンケートと同意書に記入し，調査実施者（市場調査企業）に返送した．このアンケートには，うつ病患者の職業（社会復帰の有無など）や病歴・メンタル状態に関す

る質問項目が含まれていた。また、同意書に関しては、介護者自身の同意に加えて、うつ病患者からの同意も得ることを本調査への参加条件とした。ホームユース調査が始まると、家族介護者は6週間、みまもメイトをできるだけ毎日使用することが求められた。みまもメイトの記録は自由にいつでも行うことができるが、なるべく一日に一回、その日の終わりに一日を振り返る形で記録を残すように伝えられた。ただし負担が大きいときなどは無理をせず、次の日に前日の記録をしても構わない。6週間の調査期間中、15人中1人の家族介護者（女性）が子供（うつ病患者ではない）の入院のため調査中断となった。調査終了後、調査中断となった1名を除いた14名の家族介護者に対して約1時間の個別インタビューを実施した。本調査終了後、15名の家族看護者全員に謝金が支払われた。

5.3 患者の病状

調査完了したうつ病患者は男性8人、女性6人であり、年齢は24歳から59歳（平均43.1歳）であった。うつ病の発症時期は平均8年前（最短1年前、最長19年前）で、調査開始時点で8人は再発を経験していた。14名全てのうつ病患者は発症時は仕事に就いていたか就学していた。本調査開始時点で社会復帰した者はいなかったが、調査中に2人が社会復帰を果たした。患者全員が定期的に医師の診察・治療を受けており、抗うつ剤を服用していた。

5.4 データ収集

ログデータ：調査期間中、みまもメイトに入力されたデータ全てには、ユーザIDと時刻スタンプが付与され、セットで保存された。

ホームユース後のアンケート：6週間のホームユース後、各家族介護者は、みまもメイトを利用することによる負担感や、みまもメイトを利用することによって患者の気分や言動に対する感度（敏感さ）が上がったか否か、また自身の言動・態度に対して注意深くなったか否か等を評価した（後に詳述）。

半構造化インタビュー：予備的インタビュー調査と同様に、研究チーム内の精神科医とともに半構造化インタビューのガイドを作成した。インタビューでは以下の項目に焦点を当てることによって、みまもメイトが介護活動や日常生活に及ぼした影響を調べた：

- みまもメイトが日常生活の中でどのように利用されていたか
- みまもメイトを利用することによって患者や自身の介護活動について新しい気づきが得られたか
- みまもメイトを用いて自身の介護活動を振り返ることによって患者への対処法を改善することができたか、もしできたならどのように改善できたか
- 家族介護者と患者の関係はみまもメイト使用の前で変化したか、もしそうならどのように変化したか

たか

分析手法は、予備的インタビュー調査と同様に全ての会話を録音・書き起こし、カテゴリが収斂するまで議論を繰り返した。

5.5 ホームユース調査で得た知見

ホームユース調査における端末利用状況は、スマホ7人、個人占有PC 4人、家族共有PC 6人、タブレット1人であった。

5.5.1 全体的な利用傾向について

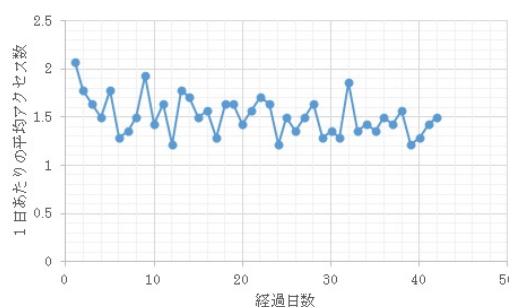


図3 調査期間中の1日介護者1人当たりの平均アクセス回数

図3に、調査期間中の家族介護者1人当たりのみまもメイト平均アクセス回数の推移を示す。家族介護者は調査期間全体に渡り平均的にアクセスしていた。1日当たりの平均アクセス数の調査期間全体の平均は1.52回であった。全調査期間全介護者中、1日の最少アクセス数は0回、最多アクセス数は6回であった。みまもメイトには、自由記述欄が外出、突発的の出来事、3種類の介護活動記録の合計5カ所ある。図4は、それら自由記述欄に入力された日本語文字数の家族介護者1人当たりの平均値の推移を示している。最初の1週間ほどは入力文字数が減少しているが、それ以降は落ち着いている。1人当たりの1日の平均文字入力数は約137文字であった。全調査期間全介護者中、1日の最少文字数は0、最多文字数は940であった。

5.5.2 みまもメイトを使うことによる負担

我々は、みまもメイトを使うことによる家族介護者の負担の増加を心配していたが、調査後のアンケート調査から、家族介護者の負担は予想したほど重くないことが分かった。家族介護者にみまもメイトの使用に関する負担を5段階リッカート尺度で評価してもらったところ

(1=とても負担である、5=全く負担でない)、家族介護者が付けたスコアは2 (=負担である) から5に渡っており、平均スコアは $M=3.5$ ($SD=0.94$)であった。負担であると答えた介護者の多くは、自由記述欄に何も書くことが無いときに負担を感じたと述べた。また、みまもメイトの記録を家族共有のPCで行っていた者は、家族共有PCが空くの待たなければならない時の不便さゆえに負担を感じたと述べた。

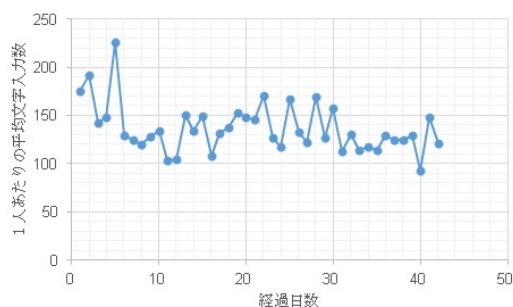


図4 介護者1人あたりの平均日本語文字入力数

5.5.3 患者の行動に注目するようになること

実験後のアンケート調査で、家族介護者は患者の言動や気分の波に対して以前よりも敏感になったと回答した (M=1.93, SD=0.65, 5段階リッカート尺度: 1=とても敏感になった, 5=全く敏感にならなかった)。インタビューの中で、ある介護者は、みまもメイトを使うことで患者の気分や行動に対してより注意を払うようになった原因について次のように説明した:

[ID 7. フルタイム従業員, 患者の娘] 朝ご飯を食べている時の雰囲気、声のトーンとか。今朝は機嫌がいいな、悪くなっていうのを、これをつける前は忙しくて興味もなかったのですが、これをつけるようになって、毎朝通勤の時に付けようと思っていて、自分から聞くようにして、確認するようにしました。次第に言動とかに注意して、逆に「記録につけられること、ないかな」と探すようになりました。

また、患者の言動をより観察するようになった結果、それまでは気が付かなかった問題点に気が付き、これによって更に注意を払うようになるケースもあった。たとえば、2年前に夫がうつ病を再発した家族介護者は、夫の服薬に問題があることを発見し、服薬状態により注意を向けるようになったと述べた:

[ID 1. 専業主婦, 患者の妻] 主人の病気に対する関わりが増えたって感じます。よく見たら結構薬を飲み忘れて余ってることに気付いて。それで薬とかも前よりも注意して見るようになって。

このように、殆どの家族介護者は、患者の気分や日常行動を記録することで、患者の言動により気を配るようになることが分かった。

5.5.4 患者の行動が理解できるようになること

このように患者の気分や言動により気を配るようになったことで、多くの家族介護者が、それまでには気が付かなかった患者の些細な変化にも気が付くようになった。そして、そのような些細な変化がどのように生じるかを、みまもメイトの振り返りによって、自己分析できるようになった。例えば、ある介護者は母の気分が天候に大きく左右されることを発見した:

[ID 2. フルタイム従業員, 患者の娘] 天気と気分って結構影響があるんですね。自分でも今まで意識したことはなかったけど。なんか、天気が悪い時って結構体調崩していたりしていたので、「あ、これ(みまもメイトの天候の項目)あった方がいいな」ってすごい思いました。

また別の介護者は、自分の振る舞いが患者の気分影

響していることに気付いた:

[ID 4. フルタイム従業員, 患者の夫] 前はなんでなるんだろうと堂々巡りだったけど、何か悪いことを言ったんだなと思っていてもしばらくすると忘れるところがあって。毎日付けてそれを繰り返し見るということはやっぱり影響あったかな。たとえば、褒めると喜ぶのは聞いて知ってるけどあまりピンときてなかったです。生活の中で「褒めて」と言ってくるのが多くて、振り返ってる中で、あ、ここでも言っているぞ、というのが繰り返し出てきたら、そういうことが、と。(褒めることが)要るんだな、というふうに。褒めると嬉しくて気分も上向くことに気がきました。

ID 2とID 4が述べたように、多くの家族介護者が患者の気分の変化に何か原因があるということに気付いた。彼らが発見した事柄が正しいという確証はないものの、介護者は患者の言動の意味を以前よりも理解できるようになったと感じていることが分かった。

5.5.5 具体的な行動目標が見つかること

そのような患者の気分や言動に関する発見は、家族介護者の介護活動に様々な影響を及ぼした。まず、最も直接的な影響は、家族介護者が、患者をより効果的に介護する対処法を考案することができたということである。換言すれば、家族介護者は患者に対して何をすべきか/言うべきか、何をしては/言ってはいけないのかといった具体的なアクションプランを立てることができるようになった。例えば、夫が服薬をしばしば忘れることを発見したID 1は、服薬面で夫を補助するようになった:

[ID 1. 専業主婦, 患者の妻] 薬が余ってることに気が付いて、そういう話をした時に、本人はそういうことに気付いてなかったんです。私は気付いていると思ったのにこの人全然気付いてないということがわかったので、ここは私が関わってフォローすべきところなんだな、と認識しました。

また、多くの家族介護者が、患者の気分の上下のきつかけとなる出来事や患者の気分・言動のパターンをみまもメイトのグラフから読み取ることによって、患者と上手に付き合うためのヒントを得ようとしていた。例えば、ある介護者は、みまもメイトの記録を振り返ることによって、うつ病の母の突発的な行動にどのように適切に対応できたかを説明した:

[ID 7. フルタイム従業員, 患者の娘] 夕飯は楽しそうに食べていたのに、急にトーンダウンして、「なんで?」と部屋に戻って昔の記録をパーツと見返しました。そのとき、ふと、逆に機嫌が良かった時ってなんだっけ?と見てみたら、手の込んだ料理を作ってくれた時にすごい褒めたら喜んでくれたっていうのを書いて、「はあ、今日は言っていない、確かに」と。無心に食べてしまっ、それで、シュンと。「ああ、しまったコレか」と。あとから「忘れるくらい美味しかった」と言ってフォローしたら、元に戻ってくれて、助かったことがありました。

このID 7と同様、複数の家族介護者が、患者の気分や言動に関して予期せぬトラブルが発生した時に、みまもメイトの記録を振り返り、仮説と仮説を検証するためのアクションプランを考案し、患者に対してそのアクションを実践した。このような試行錯誤をしているうちに、家族介護者は、以前より自身の振る舞いに対しても注意深くなくなっていったことが、アンケートからもわかる

($M=2.28$, $SD=0.78$, 5段階リッカート尺度: 1=とても注意深くなった, 5=全く注意深くならない).

5.5.6 患者に対する視点が変化すること

患者の気分や言動に関する発見は、家族介護者の患者に対する見方にも影響を及ぼした。多くの介護者は、自分の患者に対する視点が偏っていたことに気が付いた。例えば、自分自身も過去にうつ病にかかった経験を持つ家族介護者は、自分の経験も娘のうつ病も同じであると考へ、自分の経験に基づくアドバイスを娘に与えてきた。しかし、そのアドバイスが必ずしも好ましくないことに気が付いたという:

[ID 10. 自宅仕事, 患者の父親] 最近、僕の(うつ病の)時とは一番違うことだろうなと気が付き始めていることが、娘の場合は出だしがやっぱり冬季うつということ。気候で気分が変動する様子を見て自分のときは違うことに気が付きました。こういうのは経験してみないと想像だけではわからないので。(…)記録をつけるまでは、どうしても自分の(過去にうつ病にかかっていたという)経験というものに照らし合わせて判断することが多くなりがちでした。それで、やっぱりそれじゃあかんぞとか、ちょっと過干渉になっていたかな。

このID 10のように、みまもメイトの記録を振り返ることで、自分の患者に対する見方が偏っていたことに気が付いたと語る家族介護者が複数人いた。また、良い出来事を書くことによって、患者に対する見方が少しずつ変化したと語る介護者も複数人いた:

[ID 11. フルタイム従業員, 患者の妻] 思ってたより本人ががんばってることに気が付きました。図書館で「好きそうな本があったから借りてきたよ」とか、なんかこんなに頑張ってくれてたんや、こんなに気を遣ってくれてたんやっていうことが、記録をつけることによって、すごい、はあーって思いました。今までは、見守るほうがやってあげてるっていう意識ばかりだったんですけど、これ(みまもメイト)をつけるようになって、本人もこんなに頑張ってくれてるんや、こんなに気を遣ってっていう部分で気持ちが通じ合えるような気持ちになりました。

全体的に、みまもメイトは、介護者が自分自身の言動・態度を客観的に振り返り、それらの患者への影響を分析することを促し、習慣化してしまった介護活動や患者とのコミュニケーションの取り方を再考する機会を与えた。こうした過程を経て患者に対する理解が深まることによって、多くの家族介護者は患者に対する偏った考え方に気が付き、これを是正することができた。

5.5.7 患者に寛容になること

このような家族介護者の視点の変化は、家族介護者の患者に対する態度を変えたようである。インタビューの中で、介護者の多くは、患者に寛容になったと語った:[ID 10. 自宅仕事, 患者の父親] なくてはならないツールだとは思わないけど、何かしら重要。これは自分の変化ですけど、突き放してみるということがなくなったと思います。向こうの言葉もなるべくやさしく聞いてやろうと。批判的にではなく。ちょっとお前の考え方ずれてるな、と思っていても、とりあえずは聞いてやろうっていうのはちょっと出てきました。

[ID 11. フルタイム従業員, 患者の妻] みまもメイトをつけるようになって、これは病気なんだから、ダラダラしてるわけじゃない

しつていうのを、客観的に見れる自分ができて、患者本人にもすごい優しくなれる気がしました。(…)病気のせいだということ意識できるようになって、ネガティブな言葉を使わないようになりました。

全体を通して、みまもメイトは、家族介護者に対して記録行為に関する一定の負担を強いるものの、一歩引いた視点で自身の介護活動を見つめ、患者に以前よりも寛容な態度で接することを促したと考えられる。

5.5.8 患者とのコミュニケーションが改善されること

我々は、家族介護者がみまもメイトを用いて患者の状態などを記録することによって、患者が監視されているように感じてしまうことを懸念していた。しかし、そのような報告をした家族介護者はおらず、家族介護者と患者との間のコミュニケーションはむしろ改善されたようであった:[ID 2. フルタイム従業員, 患者の娘] コミュニケーションが増えたのは確実です。前は言動というか言葉がすごくきつかったです。攻撃的っていう。攻撃的に返されて、こっちも感情的になって結局喧嘩みたいになって、もう知らんみたいな感じになっていたので。でも、記録に付ける内容を聞くだけなら普通に聞くだけだし、それだったら普通の口調でいいから、会話が普通になって。(…)やっぱり、体調とか聞いてつけてたので、気にかけてくれているというのが心配してくれてるというのもちょっと嬉しいんだと思います。(…)聞くっていうのが日課になって。それがコミュニケーションのきっかけになって、ちょっとネタ挟んだりするようになって。このデータ残してるっていうのも楽しそうにしています。

また、患者に健康状態や一日の生活状況を繰り返し尋ねるうちに、患者からのコミュニケーションも積極的になり変わってきたと話す家族介護者もいた:

[ID 3. 専業主婦, 患者の妻] (記録に)つけるために、よく聞いていました。「昨日よく眠れた?」とか「今日会社でどうだった?」とか。途中から、多分自分自身で意識して私に自分の状態を言ってくれるようになって。私が毎日ちよくちよく聞いているので、多分先手を打って向こうから言っているんだと思うけど。(…)今まではただただ「疲れた」「しんどい」「お前何やねん?」で喧嘩になっていました。でも今は嫌なことばかり言うんじゃなくて彼なりに多分私に気を遣って取捨選択しながら言ってくれているんだと思います。こういうことがあって嫌だったけど、今はちょっと自分もこんな状況だし他の人に迷惑をかけているから感謝してなんとかしていかないかと思っているとか。(…)彼も間接的にここ(みまもメイト)に関わっている気にはなっているみたい。共同で作業をするというのがいいんでしょうね。共同意識を持つというか。目標を立てているわけではないけど、それが良かったと思います。

ID 2やID 3のように、家族介護者が患者に生活状況や健康状態を聞くことは、記録のためであったとしても患者と介護者のコミュニケーションの機会を増やし、思いやりのあるコミュニケーションへと発展させるきっかけとなっていた。

6. 考察

調査に協力したほとんどの家族介護者は、みまもメイトの利用は日常生活に良い影響を与えたと報告している(特に変化はないと報告したのは2人)。殆どの家族介

護者は、患者の気分により適切に対応でき、より積極的に介護に関われるようになったと感じていた。

6.1 家族介護者の自己分析の促進

我々はホームユース調査に基づき、みまもメイトが、家族介護者が患者へのより適切な接し方を見いだすことを、どのように支援したのかを示した。まず、家族介護者は毎日みまもメイトのフォームに文を入力することで、患者の気分や行動に、以前より気配りするようになり、さらにこれによって患者の気分や行動パターンが変化する微かな兆しを見逃さなくなった。こうした発見は、病状や予期せぬ行動の意味を家族介護者が理解・納得することにつながり、より適切な患者への接し方を見出す手助けとなった。この知見は、ユーザの振り返りと介護への積極的な参加を促進する健康管理技術に関する研究 [25, 31] から得られた知見とも符合する。家族介護者が発見した個々の内容が正しいかどうかは判定できないが、患者に対するより良い接し方を試行錯誤し創意工夫する過程を記録するのにみまもメイトが有用であったことは確かである。その過程を通じて、家族介護者は患者に対して話して/働きかけて良いこと/悪いことを学んでいったようである。

家族介護者の振り返りについて強調しておきたいのは、みまもメイトは家族介護者自身の活動の客観視を促進していたという点である(例: ID10とID11)。ホームユース調査に入る前から日記帳やスケジュール帳に自身の活動を記録してきた家族介護者によれば(14人中7人)、その記録内容はどうしても感情的で主観的になりがちになってしまうのに対し、みまもメイトを使うと自然に客観的かつ整理整頓した考え方で記録するようになったという。なぜそのような差異が生じたのかを質問すると、ある家族介護者はみまもメイトの半構造化入力フォームが理由ではないかと答え、また別の介護者は手書きはタイプ入力より個人的な作業だからと答えた。また別の介護者は、あとで第三者(調査実施者)に見られることを意識したので、つい感情的になるのを抑えられたと答えた。

図5は、みまもメイト使用の前後で、家族介護者の視点から見た介護スタイルが変化した様子を表している。当初、家族介護者はうつ病患者の突発的な振る舞いを理解できずに悩み、どうすれば良いのか分からず、うつ病そのものを患者と分離して冷静に考えることができなかつた(図5上)。それに対して、みまもメイトは家族介護者に第三者視点を与えることにより、気分の変化や突発的な振る舞いの引き金になる個々の要因(家族介護者の何気ない一言や天候など)を見つけ出すことを支援したようである(図5下)。そのような視点の変化が、一歩下がつて複雑な状況全体を俯瞰する機会となり、家族介護者自身の介護活動に関する自己分析につなが

た。このような過程を通じて、多くの家族介護者は患者に対する見方が偏っていたことに気付き、患者に対してより寛容になることができたのである。家族介護者のそ

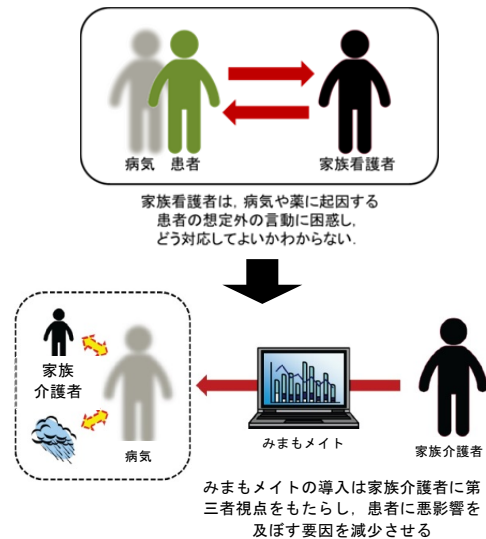


図5 みまもメイト導入の家族介護者への影響

のような変化は、患者と介護者がさらなる悪循環に陥るのを防ぐ役割を果たすと期待される。

健康管理技術の研究において、日々の健康状態や活動記録をつけることが、病気の治療や健康意識の向上に有効であることは知られている。しかし、うつ病という繊細な病気に対して、家族介護者が記録をつけたときに介護活動や介護者の意識にどのような影響を及ぼすかを明らかにしたことは、この研究の貢献の1つである。

6.2 家族間コミュニケーションへの影響

本調査に参加した家族介護者からは、患者とのコミュニケーションが増え、関係が改善されたという意見も多く聞かれた。特に患者に何度も状態を尋ねる家族介護者にはその効果が顕著に見られ、患者にとって健康状態を尋ねられるのは嬉しいことのようにであった。

健康管理技術の多くは、患者の健康状態を直接的に正確に把握することを目的としている。特に最近では、センサを用いた正確な計測を目指す研究が多い(例えば [26])。これに対して、本調査結果からは、正確さは最重要事項ではないことがうかがえる。患者に健康状態を尋ねることによって、家族介護者が患者を気遣っていることを積極的に表明するといった方法で、家族が積極的に介護に関与することが重要なのである。そのような患者と家族介護者間のコミュニケーションは、両者の間に良い循環をもたらすと考えられる。

家族介護者が患者の様子を記録するという、従来とは異なる手法が、家族間のコミュニケーションを促進することにつながり、これによって家族の関係を改善することができるという発見は、この研究のもう1つの貢献である。

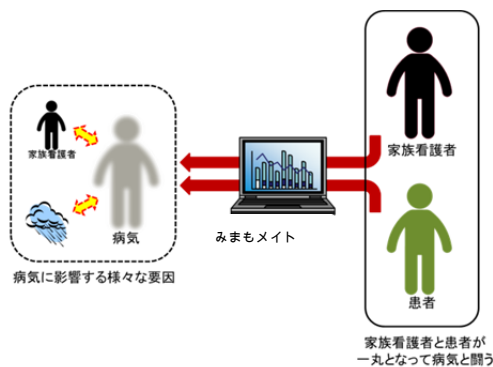


図6 みまもメイトによる患者と介護者の関係変化：患者+病気 vs 家族介護者 から 患者+家族介護者 vs 病気 の関係へ

図6は、みまもメイトが家族介護者から見たうつ病患者のイメージをどのように変えたかを示している。ある家族介護者は、患者と協力して、自由記述フォームに文字入力していた(例: ID3)。この際、患者は自分の健康状態や活動の情報をできるだけ家族介護者に伝えようとした。このような家族にとってみれば、以前患者は介護の対象だったのに、今では一丸となって病気と戦う仲間になったと見なすことができる。しかし、みまもメイトに記録されたデータを患者に見せていた家族介護者はわずかであった。その理由を尋ねたところ、患者に対する影響を心配したからであるという意見が得られた。また、家族介護者は患者に質問せずに患者に関するデータを記録しているという家族もあった。一般にうつ病患者の親や兄弟は、患者を悩ませたくないという理由で、患者に健康状態を質問したがる。よって、患者と家族介護者間のコミュニケーションが増える効果は、患者と家族介護者の関係性にも依存すると言えよう。

6.3 示唆されるシステムと今後の方向性

みまもメイトを使ったホームユース調査の結果から、本研究の今後について、2つの方向性が導き出せる。

第1に、ホームユース調査後のインタビューにおいて家族介護者たちは、お互いに学び合うために本調査に参加した家族介護者どうしの間で介護活動の記録を共有したいと訴えた。家族介護者は他の家族介護者がどう患者と接しているかを知り、そこから何か学べるのではないかと期待していた。匿名でデータを収集する限り、そのデータが他者と共有されることに関して誰も心配はしないようであった。先行研究 [9, 24] においても、匿名データ共有機能と匿名ユーザ間コミュニケーション機能が提案されているが、今後は我々も匿名で記録を共有する機能を追加することを計画している。

ただしそのような機能を介護者に提供する際は、慎重になる必要があると考えている。例えば、家族介護者に他の家族介護者とコミュニケーションするチャネルを与えることによって、他の家族介護者からメッセージを受信したら必ず返信しなければならないという義務感

を感じてしまい、かえって負担になりかねない。あるいは、家族介護者どうしがお互い団結してしまい、患者と家族介護者との関係を「患者 vs 家族介護者たち」という構図に変えてしまう危険をはらんでいるかも知れない。ツールに記録されたデータにはうつ病患者のプライバシー情報が含まれていることにも十分留意しなければならない。

第2は、みまもメイトがうつ病患者に与える影響について、実際に患者を対象として調査することである。本調査に参加した家族介護者の多くが患者との関係が改善されたと報告しているが、患者も同様の感想を持っているかどうかを調査すべきである。

7. おわりに

本論文では、うつ病患者の介護に日々取り組んでいる家族介護者を支援することを目的として、介護者用 Web アプリ「みまもメイト」を提案した。そして、6週間に渡るホームユース調査結果から、みまもメイトは患者と家族介護者との間の緊張を徐々に和らげることによって、お互いの関係を改善する効果が期待できることが分かった。本研究の主な知見は2つある。第1に、家族介護者の介護を記録するツールは介護者に自身の行動を客観視させる効果があるということである。第2に、介護記録ツールを用いることで「患者+うつ病 vs 家族介護者」という構図が「患者と家族介護者 vs うつ病」という構図、すなわち患者と家族介護者が一緒にうつ病に取り組む構図に変化し、患者と家族介護者間のコミュニケーションが促進されたということである。これら2つの知見は、精神疾患に関わる分野における介護記録ツールの新たな可能性を示していると考えられる。本研究は、介護者用の Web アプリによってうつ病患者の家族介護者を支援できることを初めて示したという点で HCI 分野に対する貢献は大きいだろう。

謝辞

本研究は科学研究費 基盤研究(B) 26280116 の助成を受けたものである。本研究を進めるにあたり多大な協力をして頂いたオーグス総研の方々や家族介護者の皆様に感謝します。また、本研究を進めるに当たって有益なコメントをくださった中小路久美代先生に深謝します。最後に、本論文を改善するにあたり、建設的なコメントをくださった査読者の皆様に感謝いたします。

参考文献

- 1) Bardram, E. J., Frost, M., Szántó, K., Faurholt-Jepsen, M., Vinberg, M., Kessing, L. V. 2013. Designing mobile health technology for bipolar disorder: a field trial of the monarca system. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '13)*, 2627-2636.
- 2) Benazon, N. R., & Coyne, J. C. 2000. Living with a depressed spouse.

Journal of Family Psychology 14, 1, 71-79.

- 3) Bickmore, T., Mitchell, S., Jack, B., Paasche-Orlow, M., Pfeifer, L., and O'Donnell, J. 2010. Response to a relational agent by hospital patients with depressive symptoms, *Interacting with Computers* 22, 4, 289-298.
- 4) Castelnuovo, G., Gaggioli, A., Mantovani, F., and Riva, G. 2003. New and old tools in psychotherapy: The use of technology for the integration of traditional clinical treatments. *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training* 40, 1-2, 33.
- 5) Chen, Y., Ngo, V., Park, S. Y. 2013. Caring for Caregivers: Designing for Integrality. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI '13), 91-102.
- 6) Consolvo, S., Roessler, P., Shelton, B. E., LaMarca, A., Schilit, B., and Bly, S. 2004. Technology for care networks of elders. *Pervasive Computing, IEEE* 3, 2, 22-29.
- 7) Coyle, D., Doherty, G., Matthews, M., and Sharry, J. 2007. Computers in talk-based mental health interventions. *Interacting with Computers* 19, 4, 545-562.
- 8) Currie, S. L., McGrath, P. J., and Day, V. 2010. Development and usability of an online CBT program for symptoms of moderate depression, anxiety, and stress in post-secondary students. *Computers in Human Behavior* 26, 6, 1419-1426.
- 9) Czaja, S. J. and Rubert, M. P. 2002. Telecommunications technology as an aid to family caregivers of persons with dementia. *Psychosomatic medicine* 64, 3, 469-476.
- 10) Dawe, M. 2007. Understanding mobile phone requirements for young adults with cognitive disabilities. In *Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*. 179-186.
- 11) Dickerson, R. R., Gorlin, E. I., Stankovic, J. A. 2011. Empath: A continuous Remote Emotional Health Monitoring System for Depressive Illness. In *Proceedings of the 2nd Conference on Wireless Health* (WH '11), 10 pages.
- 12) Doherty, G., Coyle, D., and Sharry J. "Engagement with Online Mental Health Interventions: An Exploratory Clinical Study of a Treatment for Depression." *Proceedings of CHI*, (2012).
- 13) Doherty, G., Coyle, D., and Matthews, M. 2010. Design and evaluation guidelines for mental health technologies. *Interacting with Computers*. 22, 4, 243-252.
- 14) Duncan, J., Camp, L. J., and Hazelwood, W. R. 2009. The portal monitor: a privacy-enhanced event-driven system for elder care. In *Proceedings of the International Conference on Persuasive Technology*, 36 (9 pages).
- 15) George, L.K. and Gwyther, L.P. 1986. Caregiver Weil-Being: A Multidimensional Examination of Family Caregivers of Demented Adults. *The Gerontologist* 26, 3, 253-259.
- 16) Gotlib, I. H. 1992. Interpersonal and cognitive aspects of depression. *Current Directions in Psychological Science*, 149-154.
- 17) Hayes, G., Gardere, L., Abowd, G., and Truong, K. CareLog: a selective archiving tool for behavior management in schools. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI '08), 685-694.
- 18) Jacob, M., Frank, E., Kupfer, D.J., & Carpenter, L. L. 1987. Recurrent depression: An assessment of family burden and family attitudes. *Journal of Clinical Psychiatry* 48, 10, 395-400.
- 19) Joiner, T. E. and Coyne, J. C. 1999. The interactional nature of depression. *Washington, DC: American Psychology Association*.
- 20) Kacewicz, E., Slatcher, R. B., and Pennebaker, J. W. 2007. Expressive Writing: An Alternative to Traditional Methods, In *Low-cost approaches to promote physical and mental health*, Springer New York, 271-284.
- 21) Keitner, G., Ryan, C. E., Miller, I. W., and Kohn, R. 1995. Role of the family in recovery and major depression. *The American Journal of Psychiatry* 152, 7, 1002-1008.
- 22) Klein, D.F., Wender, P. H. 1993. *Understanding depression: A complete guide to its diagnosis and treatment*. Oxford University Press.
- 23) Lefley, H. P. 1996. Family caregiving in mental illness. *Family caregiver applications series, 7*. Sage Publications.
- 24) Liu, L. S., Hirano, S. H., Tentori, M., Cheng, K. G., George, S., Park, S. Y., Hayes, G. R. 2011. Improving communication and social support for caregivers of high-risk infants through mobile technologies. In *Proceedings of the ACM 2011 conference on Computer Supported Cooperative Work* (CSCW '11), 475-484.
- 25) Mamykina, L., Mynatt, Elizabeth D., Davidson, P., Greenblatt D. 2008. MAHI: Investigation of Social Scaffolding for Reflective Thinking in Diabetes Management, In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI '08), 477-486.
- 26) Mihailidis, M., Lundell, J., Dishman, E., Catalyzing social interaction with ubiquitous computing: a needs assessment of elders coping with cognitive decline. *CHI Extended Abstracts 2004*, 1151-1154.
- 27) Percevic, R., Lambert, M. J., and Kordy, H. 2004. Computer supported monitoring of patient treatment response. *Journal of Clinical Psychology* 60, 3, 285-299.
- 28) Schulz, R. and Beach, S.R. 1999. Caregiving as a risk factor for mortality: the Caregiver Health Effects Study. *JAMA: the journal of the American Medical Association* 282, 23, 2215-2219.
- 29) Schulz, R., O'Brien, A.T., Bookwala, J., and Fleissner, K. 1995. Psychiatric and physical morbidity effects of dementia caregiving: prevalence, correlates, and causes. *The Gerontologist* 35, 6, 771-791.
- 30) Tang, K.P., Hirano, S., Cheng, KG, & Hayes, G. 2012. Balancing caregiver and clinician needs in a mobile health informatics tool for preterm infants. In *Proceedings of Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, 1-8.
- 31) Toscos, T., Connelly, K., Rogers, Y., 2012. Best Intentions: Health Monitoring Technology and Children, In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI '12), 1431-1440.
- 32) Yamashita, N., Kuzuoka, H., Hirata, K., Kudo, T. 2013. Understanding the conflicting demands of family caregivers caring for depressed family members, In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI '13), 2637-2646.

著者紹介



山下 直美
(正会員)



工藤 喬
(非会員)



葛岡 英明
(正会員)



荒牧 英治
(正会員)



平田 圭二
(正会員)



服部 一樹
(非会員)