

記憶障害と認知症への工学的支援: その成果と展望

Supporting individuals with amnesia and dementia with technologies: Its results and future problems

安田清^{*1,2} 安部伸治^{*2} 桑原教彰^{*3,2} 内海章^{*2}
 Kiyoshi Yasuda Shinji Abe Noriaki Kuwahara Akira Utsumi

^{*1} 千葉労災病院リハビリ科
 Chiba Rosai Hospital

^{*2} ATR 知能ロボティクス研究所
 ATR Intelligent Robotics & Communications Laboratories

^{*3} 京都工芸繊維大学
 Kyoto Institute of Technology

People with amnesia or dementia have difficulties in accessing information when needed. It is important to develop “memory aids,” that help them easily and speedily access and record information. However, few trials on memory aids have been reported. We have developed various simple and non-electronic memory-aids, as well as the ones used electronic devices, such as an IC recorder and a cell phone. With these devices, behavioral programs of some patients were successfully decreased. In addition to these unilateral interventions, we have also been developing bilateral communication and assistive systems utilizing an IP telephone, in the Networked Interaction Therapy Project. Even by these bilateral interventions, following behaviors of dementia still remain difficult to cope with; paranoia, delusion, wearing cloths without physical assistance, retrieval of daily recorded activities etc. Further researches are needed to resolve these programs.

1. はじめに

脳疾患や脳外傷後の高次脳機能障害の一つに、記憶力障害がある。これは自身の行動や周囲に起こった出来事をそのつど忘れていくため、例えば服薬や通院などの予定を思い出せない。さらに、我が国には 170 万の認知症の方がおり、今後ますます増加する。認知症の多くは上記の記憶力障害で発症し、徐々に怒り、幻覚、失禁、徘徊などの行動障害を呈す方が増えてくる。そのため介護者にはなほだしい精神的、身体的負担を強いる。現在、進行を一時的に遅らせる薬はあるが、根本的な治療薬の開発は当面期待できない。

我々は記憶障害や認知症の主たる症状は、必要な記憶や情報を必要時に活用できない情報障害から起こるものと考えている。例えば、徘徊や失禁は、既知の町内地理やトイレの位置情報が思い出せなくなったことが主因である。身内の顔を忘れるのも、それらの方の相貌記憶が失われたために生じる。従って、失われた、または想起できない情報を提供することで、記憶障害や認知症の方の行動支援はある程度可能と考えている。そのためには、情報支援機器（以下、メモリーエイド）の開発、市販電子機器の応用、通信手段などをもちいたシステムなどの開発をする必要が

ある。

しかし、情報機器の進歩にかかわらず、これらを用いた支援の試みは、特に認知症に関して現在まで極めて少なかった。そこで、我々が行ってきた支援方法を紹介する。さらに、これらの方法によっても支援できない局面も明らかになりつつある。それらの問題点を整理することで、この分野の研究が進むことを期待する。

2. 方法と結果

表 1 は我々が行ってきた方法を分類したものである。以下、これにそって紹介する。

2.1 メモリーエイドの自覚的使用による記録や参照

記憶力障害や認知症が軽度であり、自身の障害に自覚があれば、積極的にメモリーエイドを勧める。間隔があくと、忘れる方が多いため、用件の記入や参照が即座に可能になるメモ帳を身体に装着する。我々は身体装着用のメモ帳を多種開発してきた。これらは、1)腕装着型（時計バンド式など）、2)腰装着型、3)首掛け型（ループタイ式など）、4)胸・腹装着型（ブローチ式など）、5)眼前呈示型に大別される。詳しくは、雑誌「訪問看護と介護」2007年5月—7月号の連載（予定）を参照されたい。

電子的な機器の操作を覚えて、記憶力障害などを代償することも重要である。記憶力障害をもって職場復帰した方は、IC レコーダーを首から掛け、口頭で依頼される仕

事内容を録音、忘却時それらを再生しつつ業務を遂行した。多くの携帯電話はカメラや録音機能も持っている。そこで、会話の録音、人名の閲覧や顔の撮影、写真による物品保管管理などの方法も軽度の方にすすめている。早期からこのような方法に習熟しておけば、記憶障害が進行してもある程度対処できるであろう。

表 1 記憶障害や認知症への工学的対処法

自覚的	各種メモリーエイドの自覚的使用による記録や参照
自動的 一方向支援	自動的生活情報提供 時間起動 場所起動 接触起動
双方向支援	自動的音楽・娯楽提供 自動的行動記録システム IP電話による対話支援 顔の向きや視線による支援 動作認識による生活動作支援
秘書的支援	携帯電話の常時装着による支援

2.2 自動的生活情報提供

記憶障害が中度になるとメモリーエイドの操作が覚えられなかったり、持っていること自体を忘れる。そのため、自動的な情報呈示が必要となる。安田らは「薬を飲んで」、「運動しましょう」などの録音音声を、必要時に繰り返し出力できる「時間起動」音声出力記憶補助機を開発した[1]。その後、同様の機能をもつソニーICレコーダーを用いて、脳梗塞や脳外傷後の記憶障害の方に、日記をつける、散歩をするなどの録音音声の設定時自動表出を行い、日常生活を支援した。約7割の方に有効であった[2]。

次にある認知症(アルツハイマー病)の方の無断外出などの行動障害に対して、同様な音声指示の自動出力を行った。その結果、外出行動は消失、服薬などの誘導にもよく応じた。音声が出力されると、器機に向かって感謝のお辞儀をしていた。認知症に対しても、情報支援の有効性が示唆された[3]。

これ以後、10数人の在宅認知症の方にトイレ、入浴、火や戸締りの点検、車の運転をあきらめるなどの音声指示を自動出力し、概ね良好な結果を得ている。携帯電話も録音音声の自動表出が可能なものがある。設定は介護者に頼むなどして、有効に使われるべきである。

特定の“場所”に置き、人間の接近を感知して録音音声を出力する器機がある。これらを台所、トイレ、玄関などに置き、ガスの消し忘れ、トイレへの方向指示、外出時の注意なども行ってきた。

最近では、尿管や胃ろうチューブなどをつけたまま自宅退院をする方が増えている。記憶障害があるとチューブの装着理由を忘れ、抜き取ることが多い。そこでそれらのチューブを触ると、注意音声をだす“接触起動”型のエイドを試作して使用した。

2.3 自動的音楽・娯楽提供

認知症が進んでくると、言語や状況の理解が低下し、抑うつ傾向なども強まる。その結果、音声指示だけでは生活誘導が困難になる。そこで、3人の認知症の方に対して、音楽と音声指示の自動提示(ソニーICレコーダーより、以下同)による誘導を試みた[4]。まずディサービスの参加を拒否する方に対し、「青い山脈」など3曲を毎朝自動呈示した。終了後「では散歩(実はディ)に行きましょう」などの音声指示を出力したところ、素直に従った。

2人目は易怒性のある脳梗塞性認知症で、怒りの頻度を減らす目的で、数時間ごとに唱歌数曲を自動出力した。曲が始まると斉唱し、好機嫌となった。その後の1月間はほぼ怒ることが無くなった。

一部の認知症の方は人形などを本物の子供のように扱う。そのため人形を通して音楽や声かけなどを行えば、行動支援ができる可能性がある。拒食を呈した女性に、摂食をうながす声かけ、替え歌、唱歌などをICレコーダーに録音した。それを人形から夕食時に自動出力した。その結果、摂取量が増大。人形に返事をしたり、音楽にあわせて机を叩いたりして食べていた。この方法は入浴やトイレへの誘導などにも使えよう。

一方、認知症が進むと今までの趣味やテレビの娯楽番組が楽しめなくなり、呆然としていることがある。米国には認知症者に対して、ナレーターが家族や昔の行事、食べ物などについて語りかけるビデオが市販されている。我々も日本の認知症者向けに同様の語りかけビデオを2種作製した。語りの合間には唱歌を挿入した。近く市販される。

認知症の方への有効な介入法の一つに回想法があるが、対話者が必要なため、在宅では行いにくい。そこで、「思い出写真ビデオ」を作製した[5]。本人や家族の昔の写真をビデオ撮影し、ナレーションと唱歌を録音した。ある認知症の介護者から、「ビデオに語りかけていた。見た後は昔の母親に戻ったようだ」との感想が寄せられた。これを見ることで自尊心の回復や、うつ傾向の軽減などが期待できる。視聴を忘れることが多いため、このような娯楽の自動呈示も必要である。

2.4 自動的行動記録システム

記憶障害があると、一日の会話や行動の記憶などを忘却する。たとえば物品の置き場所を忘れ、それらの探索に多大の時間と労力を費やす。そこで、使用者の移動環境の映像と音響の自動的行動記録システムを構築し、将来のメモリーエイドとしての可能性を検討した[6]。マイクつき CCD カメラを帽子に貼着、腰にはデジタルビデオを装着した。これを稼働させ、物品探索実験を行った。装着者が 5 物品を複数の部屋に隠した。記録映像を再生参照すると、5物品が約7分で探せた。参照しないと 30 分で1個のみしか探索できなかった。軽量器機による実用化を期待している。

2.5 双方向支援としての IP 電話による対話支援

以上の支援は、対象者の状況を考慮しない一方向的な情報呈示である。対象者のその時々や身体や心理的状況に応じて、双方向的に情報が呈示できれば、より有効に幅広い支援が可能になる。そこで我々は情報セラピープロジェクトを開始した[7]。パソコンにモニターカメラなどを設置、インターネット常時接続環境 (IP 電話) により、1) ボランティアや友人、エージェントなどと会話をしてもらい、2) 対象者の顔の向きや視線の方向から、好みの音楽や映像を推定して提供する[8]、3) トイレ動作などを自動認識し、状況に応じて見本などを呈示して支援するものである。

基礎実験として、9人の認知症の方が IP 電話でも、対面の会話と同様の熱心さで会話を続けることを確認した[9]。会話時の話題提供のため、前述の思いで写真、語りかけビデオ、HPなどを共有しながら会話するシステムを作成している[10, 11]。今年度、在宅認知症者に対する支援実験を本格的に行う予定である。

2.6 秘書的支援 携帯電話の常時装着による支援

現在、高齢者向けの携帯電話の多くは、通話を主目的としているが、携帯電話はメモリーエイドとしてより利用価値が高いと考えている。2.4のような長時間のビデオ撮影もできつつある。近い将来、上記の一方向的、及び双方向的な支援が携帯電話で実現しよう。しかし、それには、携帯電話を常時身体に装着し、好きな映像の閲覧、指示や音楽の聴取、ボランティアとの会話などができる装置が必要となる。今回、我々はそれらを可能にする携帯電話ホルダーを開発した。携帯電話の画面を開いたまま胸や腕などに装着できる。関連ソフトが開発され、携帯電話が電子秘書的な役割を果たせることを期待している。

3. 考察

経験上、軽度の方にはメモリーエイドによる支援、中度では自動的な情報提供、重度では双方向の支援、特に会話への参加が行動障害の対処や回避に有効と思われた。しかし、認知症にはさまざまな行動障害がある。今まで我々が試みてきた支援でも、解決できないと思われるものも多い。家庭介護を困難にする高頻度な行動障害 (電話相談千件以上) [12]を列挙し、それらに対し工学的にどの程度支援が可能か考えたい。

「いま言ったこと、聞いたことを忘れる」「同じことを言う、する、問う」「食事をしたことを忘れる」「しまい忘れ、置き忘れ」：これらは、直前の出来事や行為を忘れることで生じる。障害の自覚があれば、2.1のメモリーエイドである程度代償できよう。ただし、人から聞いたことはメモに残すが、自らが話したことや日常の何気ない行為は、通常は記録にのこさない。そのため、中重度以降の記憶障害では、2.4の自動的行動記録システムが必要となる。自発話や行為が自動記録され、再び話そうとしたときなどに、関連記録が検索され、それにもとずいて注意してくれるシステムになると良い。当面は技術的に困難と思われるが、本人や家族がそれらを検索できるだけでも実用性はある。

「現在の時間を忘れる」：これは、携帯電話の待ち受け画面に表示すれば良い。現住所や現年齢なども含めて、定期的に音声で出力してくれるとなお良い。

「人の名前を忘れる」「人間関係を忘れる」：これらは、数年から数十年前の人名などを忘れるために起こる。軽症ならば毎日、顔、名前、続柄の課題を自動的に出力し、記憶の維持を図る。中度ならば、よく会う相手に IC タグなどを持ってもらい、接近時本人のもつ端末に答えを出力する方法があろう。まれに会う人や、偶然出会った相手には、対処は不可能か？

「入浴や衣類の着脱困難」「失禁」：着脱衣や、体の洗い方などの手続き記憶、尿意の感覚、トイレの位置などが思い出せない複合的な記憶障害により生じる。軽度ならば、音声指示や見本画像の情報呈示である程度対処できよう。中重度では、着衣の際などに物理的な力が加わらないと、対処は困難と思われる。

「徘徊」：これらは、家や町内の忘却に加えて、退職した“会社に行く”などの記憶錯誤で生じる。そのような思い

込みが生じる前に、2.2、2.3のような情報提供や2.5の会話に参加することで、ある程度発生が回避できると思われる。徘徊にいたった場合でも、端末を持っていれば、徘徊位置の検索は容易になった。

「思い込み(執着)」「物取られ妄想」、「被害妄想」、「嫉妬妄想」：自らの失敗を忘れる結果、病識は持てないが推理力は残されているため、“妄想”で現状説明を試みるものである。身近な人物に対する愛着心や信頼感といった情動も変化していると思われる。説得や記憶の失敗を示しても、納得しないことが多い。IP電話などで会話をすれば、妄想を一時的には回避できるが、妄想そのものの解消は難しい。

「幻視」：脳内にある映像記憶の抑制ができずに、生じるものである。一人でいるときや夕暮れ時などに出やすい。薬物と平行して、IP電話などで会話をすれば、発生はある程度抑えられよう。

「おっくうがる」「多動(夜)」「大声」「不安感」「興奮 暴力」「言葉の暴力」：これらはいづれも病や不安不穏症状である。薬物治療の後、2.3の自動的音楽・娯楽提供やIP電話などで会話をすれば、回避できることも多いであろう。

以上をまとめると、自発話や日常の何気ない行為の記録からの検索、まれに会った人物の名前やエピソードの想起、衣類の着脱など物理的介助を要する行為、妄想や思い込みなどの情動反応が、工学的対処のめどがたっていない領域と思われる。

一方、認知症のある方の1日の生活を考えると、支援できないことの多さに愕然とする。そのため、社会制度的な支援策がより充実されるべきであるが、マスコミなどでは“脳活性化”による認知症予防などが、実証や批判意見を伴うことなく安易に宣伝されている。政府の介護予防事業もこの風潮を助長している。しかし、脳を活性化して使っていたにも拘わらず、発症し進行するのが認知症の病態である。上記の風潮の結果、一般の関心が記憶障害や認知症で苦しんでいる方の支援ではなく、自身の“認知症予防”に向かってしまうことを危惧している。介護保険下での財源と人材不足も顕在化するなか、工学的な支援の発展と普及が急がれる。より多くの工学研究者がこの分野に参加されることを切に願っている。本研究の一部は情報通信研究機構(NICT)の研究委託による。

参考文献

- [1]安田ら. 前向健忘等の支援を目的とした音声出力記憶補助機の開発, 総合リハ, 27, 475-478. 1999.
- [2]Yasuda. et al. Use of IC recorder as a voice output memory aid for patients with prospective memory impairment. *Neuropsychological Rehabilitation*, 12, 155-174. 2002.
- [3]安田ら. 電子機器による音声誘導で問題行動が減少したアルツハイマー患者の一例, 失語症研究, 22, 292-299. 2002.
- [4]Yasuda et al. Successful guidance by automatic output of music and verbal messages for daily behavioral disturbances of three individuals with dementia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 16, 66-82. 2006.
- [5]安田ら. 痴呆症の方への思い出写真ビデオの作成と集中度の評価. *高次脳機能研究*, 25, 69-70. 2005.
- [6]安田ら. 記憶力障害者への想起支援:環境映像と音響の自動記録システムの試み, *高次脳機能研究*, 23, 60-61. 2003.
- [7]鉄谷ら, ネットワークを利用した情報セラピーインタフェース:軽度脳障害者のためのコミュニケーションを利用した療法への展開, *信学技法 WIT2003-68*, 31-36, 2004.
- [8]石田ら, 高次脳機能障害者のビデオ視聴行動の観察と情報セラピーインターフェースのための映像コンテンツ切り替え法, *ヒューマンインターフェース学会論文誌*, 8, 157-166, 2006.
- [9]Yasuda K. et al. Talking with individuals with dementia on a video phone: A preliminary study for networked interaction therapy, *International Workshop on Cognitive Prostheses and Assisted Communication*. 43-46. 2006.
- [10]桑原ら, 写真のアノテーションを活用した痴呆症者のための思い出ビデオ作成支援, *人工知能学会論文誌* 20, 396-406, 2005.
- [11]Kuwabara et al. Semantic Web Enabled User Interaction for Cognitive Prostheses, *The 3rd International Semantic Web User Interaction Workshop*, <http://swui.Semanticweb.org/swui06/program.html>, 2006.
- [12]ばけ老人てれほん相談: 歩み続けて20年、呆け老人をかかえる家族の会東京都支部, 2003.