

認知症者のための電子日記システムの開発 (入力インタフェースの提案)

Development of an electronic diary system for persons with dementia (Suggestion of an input interface)

○ 吉武宏 (東京大学) 二瓶美里 (東京大学) 武澤友広 (福井大学)
石渡利奈 (国リハ研究所) 井上剛伸 (国リハ研究所) 鎌田実 (東京大学)

Hiroshi YOSHITAKE, the University of Tokyo
Misato NIHEI, the University of Tokyo
Tomohiro TAKEZAWA, the University of Fukui
Rina ISHIWATA, Research Institute of NRCD
Takenobu INOUE, Research Institute of NRCD
Minoru KAMATA, the University of Tokyo

Key Words: Dementia, Assistive Product, Input Interface, Soft Keyboard, Memory Recall

1. はじめに

認知症者数は2015年には250万人になると推計されており、年々増加する傾向にある⁽¹⁾。近年、認知症者を対象とした福祉機器の研究開発では、認知症者の自立を支援する機器の開発が進められている。認知症者の自立を促す支援を行うことで、介護者の負担を軽減できるだけでなく、症状の進行や機能低下予防も期待できる⁽²⁾。

認知症者は、記憶障害などの症状の影響でこれまで出来ていたことが出来なくなることがある⁽³⁾。例えば、発症前は料理が得意であった人が認知症になることで、料理の手順を実行できなくなり、料理を作ることが出来なくなることがある。ここで「自分は料理が得意である」というこれまでの自己に対する評価と「自分は料理ができない」という現実の自己に対する評価の間にずれが生じる。このようなずれが認知症者に心理的動揺をもたらし、場合によっては「自分は何をやってもうまくできない」というネガティブな自己評価につながる。このネガティブな自己評価は、行うことが難しくなった活動だけでなく、残存能力でも実行可能な活動に対する意欲も奪ってしまう。このような認知症者の自己評価の低下に伴う活動意欲の低下は、深刻な問題となっている。

井上ら⁽⁴⁾は、軽度認知症者の精神生活を支える福祉機器として自己高揚を促す電子日記システムを提案している。この電子日記システムは、軽度認知症者の記録した成功経験(Successful experience)を本人に呈示することで自己に対する評価を高め、活動意欲の向上につなげる福祉機器である。ここでの成功経験は、残存能力で遂行できる活動を行った結果、ポジティブな感情がもたらされる経験のことを指す。この機器を用いることで、成功経験から得られる具体的な活動に関する意欲を喚起できる。また、紙媒体ではなく電子媒体を用いる利点として、活動意欲を高める成功経験を選択的に呈示できる点⁽⁵⁾と、認知症者の認知特性に適したインタフェースを構築できる点の2点がある。

2. 目的と方針

高齢者や障害者を対象とした電子機器のインタフェースの設計に関する研究事例はあるが、認知症者の特性に合わせたインタフェースを検討している事例は少ない。特に、認知症により低下する機能として記憶機能や注意機能、実行機能などが挙げられる。これらの機能低下は、本研究で

開発する電子日記システムの使用(日記の記入や成功経験の想起)に影響を与えると考えられるが、どの程度使用できるか、また、配慮すべき点は何であるかを明らかにする必要がある。そこで、本研究では認知症者が成功経験を記録可能な電子日記システムの入力インタフェースの提案を目的とする。

認知症の症状は多様であり、症状や程度には個人差がある。そのため、開発初期段階で全ての認知症者を考慮した入力インタフェースを提案することは難しい。そこで、初めに認知症者1名を対象とし、電子日記システムの入力インタフェースの要求機能を決定する。次に、インタフェースの要求機能を満たす設計案について高齢者および認知症者を対象とした実験を行う。また、それらの実験結果を基に、入力インタフェースの提案を行う。さらに、提案した入力インタフェースを試作し、認知症者による長期間の試用評価を行う。なお、本研究で行った調査および実験については、国立障害者リハビリテーションセンター、東京大学大学院工学系研究科の倫理審査を受け、承認されている。対象者とその家族には共同研究者が研究内容を説明し、インフォームド・コンセントを得た。

3. 入力インタフェースの設計と試作

3-1 本研究の対象者

本研究では、開発の初期段階における調査対象者として、日常的に日記を書く習慣を持っており、また、日常的にパソコンや携帯電話といった電子機器を使用している認知症成人および高齢者とした。

対象者は若年性認知症の診断(ピック病)を受けている59歳の男性(ID1)である。ID1は記憶機能や見当識は比較的保たれているが、注意機能を含む前頭葉機能に低下が見られる。日常的にパソコンや携帯電話を使用しており、パソコンのQWERTY配列キーボードや携帯電話の文字入力方式にも慣れている。

3-2 入力インタフェースの要求機能

入力インタフェースの要求機能を決定するにあたり、認知症者の日記を書く実態と問題点について半構造化インタビューを実施した。表1に質問項目を示す。

インタビューの結果、ID1は夜寝る前にはほぼ毎日数行程度の日記を手帳に手書きで記録していることがわかった。また、日記を記録する際に出来事を思い出せなかったり、

日記として何を記録すればいいかわからなかったりすることがあることもわかった。以上の結果より、入力インタフェースの要求機能として以下の2つを挙げた。

(1)「手軽に日記を書くことができる」

寝る前に日記を残すことから電子機器を用いて日記を記録する際にも手軽に使用できることが求められる。そこで、手軽に使用するために小型の電子機器を用いる。本研究では、図1に示す小型のタッチパネルPC(APD-UMC-77)を用いる。タッチパネルは、操作法の習得や操作自体が平易であるとされており、様々な操作においてその効果が示されている⁽⁶⁾。

本研究の電子日記システムで行う主な操作は日記を記録するための文字入力である。タッチパネル上で文字入力を行う方法の1つとして、ソフトウェアキーボードの利用が挙げられる。ソフトウェアキーボードは対象者に合わせてキーボード配列を選択できるという利点がある。そこで、認知症者がソフトウェアキーボードを用いて文字入力が可能か検証するために実験を行った。また、実験結果からソフトウェアキーボードを使用するために必要な認知機能について検討した。詳細については3-3節で述べる。

(2)「出来事を想起しやすくし、想起する内容を成功経験に方向づける」

インタビューの結果から、認知症者が成功経験を記録できるように支援する入力インタフェースについて検討する。

記憶の想起を促すには、手がかりを与えたり、その手がかりと関連した出来事を示すことが有効であると言われている。記憶の想起を促す方法の1つとして、キーワード(手がかり語)による想起がある。キーワードを呈示することで、キーワードと関連した記憶を想起させることができる。また、キーワードの代わりに写真や映像を見せて、それらと関連した記憶を想起させることもできる。本研究では基本的な機能として、成功経験に関するキーワードを呈示することにした。

成功経験に関するキーワードの呈示において、キーワードの選定と呈示方法が重要な要素となる。本研究では、成功経験に関するキーワードはID1の記した成功経験に関する日記を参考にし、入力インタフェースについての検討を進めるため、キーワードの呈示方法の検討を行う。

キーワードの呈示方法に関しては、全てのキーワードを一度に呈示する一覧呈示(Listing presentation)とキーワードを1つずつ呈示する逐次呈示(Sequential presentation)が考えられる。認知症者は注意機能が低下することから、一度に多くの情報を呈示しない逐次呈示のほうがより成功経験を想起しやすいと考えられる。そこで、一覧呈示と逐次呈示の想起成績を比較し、どちらが成功経験を想起しやすいか実験により検討した。詳細については3-4節で述べる。

3-3 タッチパネルを用いた文字入力実験

(1)実験目的

本実験は、認知症者を対象とし、ソフトウェアキーボードを用いた文字入力が可能であることを検証することを目的とする。

(2)実験対象者

物忘れ外来を受診した認知症者のうち、本人および家族の協力が得られた人を対象とした。なお、対象者は比較的軽度で言語の理解ができ、白内障や緑内障などの重度の視覚障害がなかった。平均年齢 77.1±6.13 歳の認知症者および認知症疑いの 13 名(男性 4 名, 女性 9 名)に対して実験を実施した。実験対象者情報を表 2 に示す。AD はアルツハイマー型認知症を表している。HDS-R は記憶機能を中心と

Table 1 Questionnaire about writing diary

What and how do you write your diary?
When do you write your diary?
What kind of information do you write on your diary?
Do you read your diary afterwards?
What is difficult when writing your diary?



Fig. 1 Device of electronic diary system

した大まかな認知機能障害の有無を捉えることができる30点満点の検査であり、ここでは各対象者の点数を示す。

(3)実験内容

タッチパネル PC 上に実装したソフトウェアキーボードを用いて、実験対象者に「こんにちは」という文字を入力するように指示した。なお、本実験の対象者の多くがパソコンや携帯電話といった情報機器を使用した経験がないため、キーボード配列として図2に示す銀行のATM等で見られているひらがな50音配列を用いた。

(4)実験結果と考察

実験結果を表2に示す。13名中9名はソフトウェアキーボードを用いて文字を入力できた。しかし、4名は一人でも文字入力できなかった。文字を入力できなかった4名の文字入力の様子を観察した結果、以下のような3つの特徴が見られた。

- 目的とする文字をキーボードの中から選択できない
これは注意能力が低下したことにより、多数の候補から検索するのが難しくなったためであると考えられる。
- 複合した課題の操作を実行できない
これは実行機能が低下することで、操作手順を生成することが難しくなっているためであると考えられる。
- ボタンをボタンとして認識できない

この特徴が見られたのは、高度アルツハイマー型認知症と診断された対象者であり、症状が進むことによって、ボタンの理解自体ができなくなったためであると考えられる。

以上の考察より、タッチパネル画面上のボタンを認識することができ、注意機能および実行機能がある程度保たれていればソフトウェアキーボードを用いて文字入力できる可能性があることがわかった。本研究の電子日記システムの対象は軽度の認知症者であることから、ソフトウェアキーボードを十分に使用できる可能性がある。

3-4 成功経験に関するキーワード呈示方法に関する実験

(1)実験目的

本実験は、2種類の方法でキーワードを呈示して成功経験の想起成績を比較することで、どちらが成功経験を想起しやすいか検討することを目的とする。

Table 2 Participants' information of ID2 to 14 & result of word input performance

ID	Age	Sex	Diagnosis	HDS-R	Result
2	72	F	AD	27	○
3	83	F	AD	18	×
4	80	M	AD	24	○
5	76	M	Mild AD	24	○
6	71	F	Mild AD	30	○
7	85	M	AD	14	○
8	87	F	AD	22	○
9	70	M	Unlisted	27	○
10	70	F	Severe AD	4	×
11	82	F	AD	21	×
12	81	F	AD	26	○
13	73	F	Unlisted	18	○
14	72	F	AD	24	×

○ : performed × : not performed

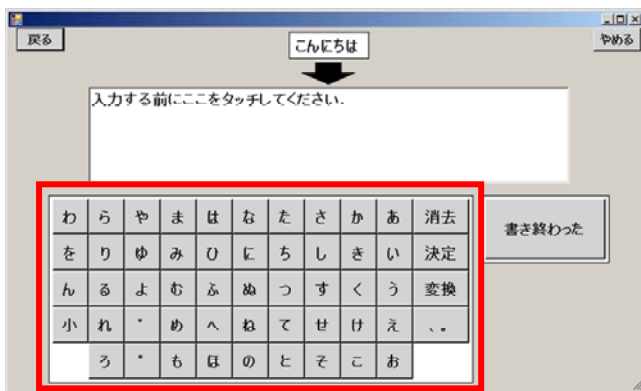


Fig. 2 Soft keyboard(Hiragana)

(2)実験対象者

本実験では、若年性認知症者2名(ID1を含む)と健常高齢者20名を実験対象者とした。Park⁽⁷⁾によると、高齢者は加齢によって視覚や聴覚などの感覚機能が低下するだけでなく、記憶機能や注意機能、実行機能についても低下している。認知症者と高齢者として認知機能低下のレベルには差があるが、高齢者にも注意機能低下が見られることから、高齢者も実験対象者とした。

(3)実験内容

一覧呈示と逐次呈示による成功経験の想起を比較するため、実験対象者に2つの方法でキーワードを呈示して、キーワードと関係のある最近一ヶ月にあった自分自身の出来事について用紙にできるだけ多く書くように指示した。記録する出来事についてはささいなことでも構わないという教示を行った。成功経験を想起しやすくするキーワードとして、ID1の記録した成功経験の日記から使用頻度の高い動詞を抽出して用いた。使用した9つのキーワードを表3に示す。

(4)評価方法

一覧呈示と逐次呈示の想起成績を評価する指標として、個人間の想起数のばらつきを考慮した想起数比を用いた。想起数比は、一覧呈示と逐次呈示で想起した出来事の数の比のことを指す。実験対象者の想起数比の平均と、一覧呈示と逐次呈示の想起数が同数であることを表す基準値1とを比較することで評価した。

Table 3 9 keywords to assist recall of successful experience

感謝される	頑張る	役に立つ
喜ばれる	達成する	仲良くする
協力する	認められる	共有する

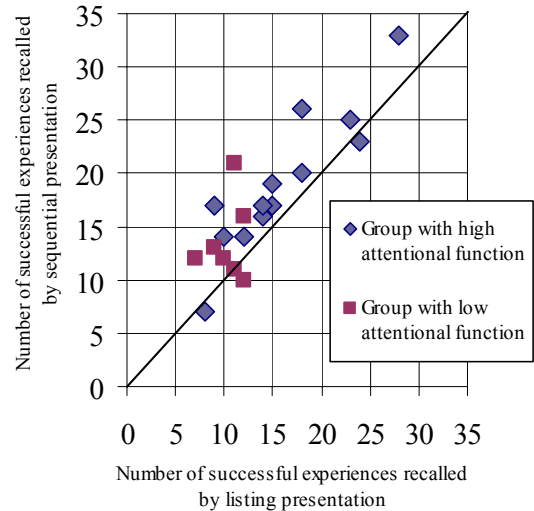


Fig. 3 Number of successful experiences recalled by 2 types of keyword presentation

(5)実験結果

図3に実験結果を示す。ここでは、各対象者の一覧呈示での想起数を横方向の座標、逐次呈示での想起数を縦方向の座標としてプロットしている。また、グラフ内の直線は、一覧呈示と逐次呈示の想起数が等しい場合の線を表している。全体的な傾向を見ると、一覧呈示と比べて逐次呈示の想起数が多くなっていることがわかった。そこで、一覧呈示と逐次呈示の想起数についてt検定を行った結果、逐次呈示のほうが統計的に成功経験を想起しやすいことがわかった($t(19)=4.06, p<.05$)。よって、キーワードの呈示方法として逐次呈示を用いることにする。

3-5 入力インターフェースの提案と試作

3-3節および3-4節の実験結果より、以下の2つの特徴を有する入力インターフェースを提案する。

- ソフトウェアキーボードを用いて文字を入力する
- 成功経験に関するキーワードを逐次的に呈示して、成功経験の想起を支援する

提案した入力インターフェースを試作した。図4に試作した入力インターフェースの入力手順を示す。ID1を対象とする試用評価を行うため、ID1が使い慣れているQWERTY配列のソフトウェアキーボードを実装した。また、成功経験に関するキーワードの逐次的な呈示方法として、対象者が「思いつかない/次の言葉を表示」ボタンを押すと次のキーワードが表示される仕様とした。また、注意機能の低下を考慮し、キーワードに注意を向けやすいように文字の背景色を黄色にした。

4. 入力インターフェースの試用評価実験

4-1 実験目的

本実験は、ID1に対する試用評価を通して、認知症者が試作した入力インターフェースを用いて成功経験の日記を記録できるか評価することを目的とする。

4-2 実験内容

試作した入力インターフェースを実装した電子日記システムを14日間ID1宅に置き、日記を書くように指示した。

ただし、心理的な負担を与えないために毎日日記を書くようになどの強要するような指示は行わなかった。

4-3 評価方法

入力インタフェースを用いて記録された日記の内容の成功経験と関連のある動詞の有無で評価した。ここでは、キーワードとして選定した9つの動詞を評価の基準とした。

4-4 実験結果と考察

14日間の実験を実施した結果、14日中12日分の日記が記録された。記録された12日分の日記を分析した結果、表4に示すような成功経験と関連のある6種類の動詞を確認することができた。これより軽度認知症者が提案した入力インタフェースを用いて成功経験の日記を記録できる可能性があることがわかった。

次に、14日中2日間だけ日記が記録されなかった理由について考察した。2日間だけ日記が記録されなかった理由について聞き取りを行ったところ、キーワードにあてはまる出来事がなかったためという回答を得た。また、2日間のシステムの操作履歴を分析したところ、1つずつ呈示されるキーワードを何度も繰り返し見るといった操作をしていた。これらのことから、キーワードが9つと限定されていることが原因となって、日記を記録できなかったことが示唆された。日記が記録できないことを防ぐためには、キーワード数の増加やキーワードの更新が必要である。電子日記システムに蓄積された日記情報の中からユーザである認知症者がよく使う動詞などを抽出し、キーワードを一定期間で更新するなどの改善方法が考えられる。

5. まとめ

本研究では、認知症者が成功経験を記録可能な電子日記システムの入力インタフェースの提案を行った。提案にあたり、インタフェースの要求機能として、(1)「手軽に日記を書くことができる」と(2)「出来事を想起しやすくし、想起する内容を成功経験に方向付ける」の2つを挙げた。

認知症者がタッチパネル上のソフトウェアキーボードを用いて文字入力できることを実験により検証した。認知症者13名対象の実験結果より、軽度の認知症者であればソフトウェアキーボードを用いて文字入力できる可能性が示された。

成功経験の想起を支援するキーワードの呈示方法について実験により検討した。認知症者2名と高齢者20名対象の実験結果より、一覧呈示と比べて逐次呈示のほうが統計的に成功経験を想起しやすいことがわかった。

これらの結果を基に以下の2つの特徴をもつ入力インタフェースを提案した。

- ソフトウェアキーボードを用いて文字を入力する
- 成功経験に関係するキーワードを逐次的に呈示して、成功経験の想起を支援する

提案した入力インタフェースを試作し、14日間の試用評価を行った結果、軽度認知症者1名が成功経験の日記を記録できたことを確認した。これより、本研究で提案した入力インタフェースを用いて軽度認知症者が成功経験を記録できる可能性が示された。

謝辞

本研究を実施するにあたり協力を頂いた医療法人敦賀温泉病院玉井顕院長および若年性認知症家族会「彩星の会」、評価に参加いただいた対象者の皆様に感謝の意を表す。なお、本研究は科研費(21500536)の支援を受けて実施した。



Fig. 4 Input procedure of input interface prototype

(1) Press [Write Diary] button.

(2) If a memory related to the keyword is recalled, press [Recalled] button. To see new keywords, press [Can't recall / Show new keyword] button.

(3) Write a diary related to the keyword. When finished writing the diary, press [Finished Writing] button.

(4) After checking the diary written, to finish press [Yes] button, to rewrite press [No] button.

Table 4 Examples of recorded diary data with verbs related to successful experience

～よく理解できたと感謝された
～とても喜んでくれた
～休めるように協力した
～最後までがんばれた
～頑張った
～娘は喜んでくれた

参考文献

- (1) 厚生労働省, 痴呆性高齢者の現状と将来推計, <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2003/12/s1222-4d28.html>
- (2) 本間昭, 痴呆の発症遅延は可能か その根拠と仕組み, 日本痴呆ケア学会誌, 2003.
- (3) Claire, L., Rowlands, J., Bruce, E., Surr, C., Downs, M., 'I don't do like I used to do': A grounded theory approach to conceptualising awareness in people with moderate to severe dementia living in long-term care, *Social Science & Medicine*, 66, pp.2366-2377, 2008.
- (4) 井上剛伸, 武澤友広, 石渡利奈, 認知症者の自己高揚を促す電子日記システムの提案, 第21回バイオメカニズムシンポジウム前刷, pp.447-457, 2009.
- (5) 中島正人, 本村陽一, 三浦末生, 武澤友広, 石渡利奈, テキストマイニングによる成功経験の抽出, 情報処理学会第72回全国大会講演論文集, 2010.
- (6) Umemuro, H., Lowering elderly Japanese users' resistance towards computers by using touchscreen technology, *Universal Access in the Information Society*, Vol.3, No.3-4, pp.276-288, 2004.
- (7) Denise C. Park, Norbert Schwarz, 口ノ町康夫, 坂田陽子, 川口潤, 認知のエイジング入門編, 北大路書房, 2004.