■原著

電子機器による音声誘導で問題行動が減少した
アルツハイマー病患者の1例

安田 清* 三須直志** 岩本明子* 中村哲雄*

要旨：痴呆症患者の問題行動に対する工学的な支援はほとんど試みられていない。今回、あるアルツハイマー病患者の外出などの日常の問題行動に対して、電子機器による音声指示の有効性を検討した。第1期はICレコーダーによる自動出力、第2期はChatBoxの手押しによる好機嫌時の随時出力を行った。音声指示は担当STの声で録音した。その結果、外出行動は消失、服薬などの日常行動の誘導にもよく応じた。趣味活動として描画を指示したが、その月別描画枚数は、音声指示前の10倍になった。本症例は性格温厚で、医療職などの専門家の指示には応諾するという社会儀礼的な習慣が維持されていた。そのため家人の指示にはなかなか応じなかったが、STの指示には従順に従ったと推察した。痴呆患者に対する電子機器による支援の有効性が示唆された。

(失語症研究 22(4) : 292~299, 2002)

Key Words : アルツハイマー病, 痴呆, 記憶, 支援, ケア

Alzheimer's disease, dementia, memory, aid, care

はじめに

アルツハイマー病は新しいことが覚えられない前向き健忘と、自己の生活史などが思い出せない逆向性健忘から発症し、有名人の顔や知識などを喪失する意味記憶障害へと進展する (Davis ら 2001)。道具の操作方法や入浴などの生活習慣の記憶も障害されてくる。経過中には徘徊などの問題行動を呈するようになり、介護者にはなほだし精神的肉体的な負担を強いる。

従来、これらの問題行動への対処は、家人や施設職員などの個々の経験に依存してきたが、外的補助手段による日常生活支援も散見するようになった (Adam ら 2000)。Bird ら (1995) は5人の痴呆患者の日常の問題行動に対して、張り紙などの視覚的 cue による対処を試み、特定行動の誘導に効果を得ている。

一方、頭部外傷後などの前向き記憶障害への支援として、ポケットベル (Hersh ら 1994)、携

帯電話 (Wade ら 2001)、携帯パソコン (Wright ら 2001) などの電子機器が外的補助記憶手段として使われるようになった。最近、Vanden Broek ら (2000) は市販の Voice Organizer, Yasuda ら (2002) は Sony IC レコーダーを使って、前向き記憶障害者に日常行動の音声指示を行い、その有効性を報告している。

電子機器による痴呆患者への支援は、安田ら (1999) が試みた。彼らは録音した指示音声を自動的に出力する音声出力記憶支援機を開発し、あるアルツハイマー病患者に、「散歩に行きましょう」などの生活上の音声誘導を行った。その結果、開始1ヵ月間はある程度指示に従ったが、指示音声に慣れた後はしだいに指示を無視するようになった。Kim ら (2000) は施設入所中の1痴呆患者に、パソコン画面上の人物と簡単な音声対話をさせ、帰宅への頻回な訴えを解消している。現在、これら以外に電子機器を用いた報告例は見あたらない。

*千葉労災病院リハビリテーション科 〒290-0003 市原市辰巳台東2-16

**千葉工業大学精密器械科

受稿日 2002年2月12日

受理日 2002年7月1日

表 1 神経心理学的評価

WAIS-R			WMS-R : Raw Score		脳研式記憶力検査		長谷川式改訂	Rivermead Behavioural Memory Test	
知識	5	絵画完成	4	一般の記憶	0	有関係対語	0,0,0	3/30	0/24
数唱	8	絵画配列	2	言語性記憶	0	無関係対語	0,0,0		
単語	5	積木模様	1	視覚性記憶	0				
算数	5	組合わせ	1	遅延再生	0				
理解	1	符号	2	注意/集中力	8				
類似	6								
言語性 IQ 68		動作性 IQ 50							

今回、痴呆患者への工学的支援の可能性をさらに知るため、あるアルツハイマー病病例の外出などの日常の問題行動に対して、電子機器による音声指示の有効性を検討した。第 1 期は Sony IC レコーダー、第 2 期は ChatBox による音声指示を行ったところ、両期において問題行動が減少した。今後の痴呆患者への支援を考えるうえで、重要と思われたので報告する。

I. 方法と結果

1. 症例

1931 年生まれの男性で 71 歳、旧制中学卒、右利きで元大手化学会社の経理担当だった。薬物やアルコール依存症などの既往はなし。趣味は囲碁。性格は温厚で家事もよく手伝っていた。

1996 年ごろより、不慣れな土地で道に迷うなどにより、記憶力の低下を家人に気づかれた。1999 年 9 月脳外科主治医の紹介により、当科で神経心理学的評価を行った。その結果、中度の失見当識と前向性健忘、退職した年月日を忘れるなどの逆行性のエピソード健忘があった。「物忘れて困る」と話すこともあったが、評価時には「困ることはない」と答えた。言語能力については、2 桁程度の筆算障害と漢字の想起困難のほかは問題がなかった。礼節は保たれ、性格は温厚であった。家人不在時には、掃除や簡単な調理もこなしていた。1 人で図書館から、本を借りてくることも可能だった。2000 年 1 月より主治医に、生きがいとして描画を勧められた。家人は画材を用意したが、ほとんど描かなかった (図 3)。

2000 年 3 月ごろには、家事や囲碁ができなくなった。図書館への本の返却方法がわからなくな

った。入浴を嫌う、調味料の使い方を誤る、食事時呼んでも来ないなどの行動が出現し、妻や娘が介護するようになった。さらに TV 画面の文字を音読する、アナウンサーに挨拶する、外出時には家人と他人を混同するなど観察された。

2000 年 8 月には、洋服の前後、自宅トイレの位置、家までの道順などがわからなくなった。悪化する症状についての自覚は多少あり「医者からはアルツハイマー病だと言われている」とみずから言うこともあった。性格や礼節には変化がなかった。この時期、家人がもっとも危惧したのは、朝家人と行った犬の散歩を忘れて 1 日 1、2 度再び連れ出そうとし、道に迷うことであった。

2. 神経心理学的および画像評価

表 1 は 2000 年 8 月～12 月にかけて行った神経心理学的評価結果である。MRI の T₂強調画像では、大脳のびまん性萎縮、特に両側頭頂葉の萎縮が著明で、その部位の脳溝拡大が目立った (図 1)。主治医よりアルツハイマー病の疑いと診断された。

3. 第 1 期：IC レコーダーによる音声指示

Sony IC レコーダー (ICD-R 200) は 105×45×14 mm、重さ 80 g、値段は約 2 万円である。単 4 電池 2 本で、約 3、4 週間稼動する。約 500 個の録音音声を設定した時刻に自動的に出力できる。毎日、または曜日別の出力も可能である (図 2)。

2000 年 9 月、症例と家人の希望のもと、IC レコーダーによる音声指示の内容、出力時刻などを決定した。指示は「家族の声ではなかなか従おうとしない」との申し出により第 1 著者 (ST) の声で、依頼調で録音した。各指示の冒頭には、症

図1 MRI (1999年10月)

図2 Sony ICレコーダー

例の名前、指示者の所属と名前を録音した。主に、犬の散歩は終わったので行く必要はない旨の指示を1日6回数時間おきに自動的に出力した。これは犬の連れ出し行動の出現時間が不定期であったためである。その他、絵を描く時間なども出力した(表2)。出力時には、10秒間のアラーム音が先行した。症例による不要な操作を防ぐため、ICレコーダーのスピーカー部以外を紙で包んだ。その紙上に本機械を触らない旨表記し、指示者(ST)の署名と印を押した。ICレコーダーは症例宅の居間に置いた。

1) 評価方法

今回の研究は家人から日常生活上の問題行動を聞き出し、それらを音声指示による支援対象とした応用研究である。そのため、対象とした行動も多岐にわたり、それらすべてから有効性判断のための指標を得ることは困難であった(たとえば、音声指示後、食卓に来るまでの時間)。また、介護ストレス下にある家人に、データ採取の負担は

表2 Main task と Sub tasks に対する音声指示の内容と出力時刻

Main task
●絵を描く時間です (10:15)。絵を描くのを終わる時間です (10:45)
Sub tasks
●目薬をさす時間です (7:00, 19:00)
●トイレに行く時間です (8:00)。トイレに入ったら後を向き、ズボンを降ろして座ってください (8:01)
●今日は“ピラ”(通所施設名)に行く日です。支度をしてください (8:30, 週3回)。今日は“ピラ”には行きません (8:30, 週4回)
●“ジロー”(犬の名前)の散歩は終わっています。連れていかなくて結構です (10:00, 11:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:00)
●昼ご飯です (12:00)。昼ご飯を食べにきてください (12:10)
●風呂に入る時間です (17:00)。風呂に入る支度をしてください (17:10)

図3 月別描画枚数 (2000 年 1 月～2001 年 8 月)

求められなかった。そこで、Yasuda ら (2002) のように指示の対象になった行動を 1 個の Main task とその他の Sub tasks に分けた。そして、Main task を描画活動とし、月別描画枚数を音声指示の有効性判断の客観的な指標とした。Sub tasks への有効性は家人の印象評価とした。

2) 結果

症例は音声指示開始の翌日から、出力された音声指示によく従った。Main task の月別描画枚数は IC レコーダー導入前は、平均月 1.5 枚だったのが、音声指示開始後は約 10 倍に増えた (図 3)。気が乗れば、描画終了の指示を無視して、1 時間以上も描き続けることもあった。絵はクレヨンによる静物画だが、構成失行などにより抽象的な絵となった。なお、2001 年 4 月ごろの枚数の減少は、施設への通所回数が増えたためであ

表3 Sub tasks への音声指示に対する家人の有効性印象評価¹⁾

Sub tasks	IC Rec ²⁾	Chat ³⁾
目薬をさす	○	△
トイレに行く	×	×
“ピラ”に行く支度	○	*
犬の散歩は済んだ	○	*
昼ご飯を食べにくる	○	*
風呂に入る支度	△	*
歯を磨く		△
髭を剃る		*
寝る		△
病院に行く		*

¹⁾有効性は機器による誘導がもっとも効果的であった時期の家人の印象とした。

²⁾IC レコーダー

³⁾ChatBox

○：機器による指示によく従い、家人による追加指示をほとんど必要としなかった。

△：家人による 2, 3 回の追加指示で、従った。

×

×：機器による音声指示は無効だった。

*：実際には使わなかった。

る。

Sub tasks に対する有効性の印象評価 (妻による) を表 3 に示した。表のように、ほとんどの行動の誘導に効果があった。家人による追加指示もほとんど必要としなかった。犬の連れ出しは音声指示開始後、消失した。これは 2001 年 4 月までの 8 ヶ月間続いた。

図4 ChatBox (左は通常のキーボード, 右は改造したキーボード)

家人によれば、音声出力時には威儀を正して指示を聴取し、あたかも指示者がICレコーダーの中にいるかのように挨拶とお礼を述べた。このため、妻は本人を残して、1時間程度の買い物に出かけるようになった。家人は、「こんなに効き目があるとは思わなかった」と喜び、ICレコーダーを購入、2001年8月現在まで使用している。

一方、トイレへの移動や排便動作などの指示は、症例の便意が不定期であり、指示に対して、「まだ出ない」と拒否したりした。誘導に応じてトイレに行っても排便は起こらず、結果として音声誘導は無効であった。また、数日後の散髪予約日が覚えられず、何度もその店に出かけようとしたことがあった。そこで、予約日まで待つよう音声指示したところ、「こんな機械に言われたくない」と怒りを顕わにした。このような不定期的、執着的な行動に対しては、方法的な問題が残った。

4. 第2期：ChatBoxによる音声指示

2001年2月ごろよりICレコーダーの音声指示だけでは、ただちに行動しないことが増えてきた。そのため、音声出力後に妻が何度も追加指示をするようになった。2001年4月には音声指示開始後、初めて1人で犬を散歩に連れ出してし

まった。2001年6月ごろから不機嫌でいることが目立ち始めた。不機嫌時は、ICレコーダーによる指示にも応じなかった。歯磨きや髭剃りなどの生活習慣行為も拒否するようになり、家人は機嫌の良い時を見計らって声掛けをするようになった。そこで、ChatBoxというVoice Output Communication Aidを使い、好機嫌時に音声指示を出す方法を導入した。

1) 方法

ChatBox (CB-1) は米国 Saltillo 社製で 15×20×5 cm、重さ 630 g、約 10 万円である（発売元は、こころ工房：088-669-5597）。おのおののキー（最大 64 個）に指示音声を録音しそれらを押すことで音声を出力するが、設定した時刻での自動出力はできない。各キーの面積は 2 cm 角と小さく、そこに書いた指示語を高齢介護者などは老眼鏡なしでは読みにくい。このため、指示語が大きく書けるようキーボードを改造した。音声指示は 13 個で、主に歯磨きなどの生活習慣に関するものを第 1 期と同様に録音した（図 4）。家人が症例の機嫌の良い時を見計らって、すばやく各キーを押し音声指示を試みた。

2) 結果

2001年9月17日より約2週間、本機を使用し

た。家人によると、ChatBox による音声指示は、歯を磨く、目薬をさすなどの指示にある程度有効であった。一方、トイレなど急を要するものは、行動を観察して直接身体を誘導したほうが早かった。また、そのつど、キーを押すのは予想外に煩雑で、実際には使わないキーも多かった(表3)。家人からは、「自分(妻)が言うより機械で言うほうがよく聞いてくれる」、「ICレコーダーのように自動的に言ってくれたほうが楽は楽」、などの感想があった。なお、症例がこれらの機器を操作することはなかった。

II. 考 察

痴呆症を持つ患者は、さまざまな問題行動を呈するが、その進行性と介護の深刻さのため、その支援は即効性が求められる(Adamら 2000)。今回、われわれはアルツハイマー病を有する1症例の日常の問題行動に対して、電子機器による音声指示を試みた。その結果、症例は音声指示の開始翌日から指示によく従い、介護者の負担を減らした。音声指示が有効であったのは、主に3つの要因からなると考えた。音声指示に先立つアラーム音などが注意を喚起したこと、間欠的に必要情報を症例に提供したこと。指示を家人以外の他者の声で行ったことである。以下、順に考察する。

まず指示直前のアラーム音や症例名、指示者名の出力は症例の注意を喚起し、指示への備えを形成したと思われる。さらに、他者による音声指示を自宅で聞くことは通常ありえないが、家人の観察から症例はその音声を、指示者自身が自宅に来て指示してくれたものと誤認していた。この認知障害も本法の有効性に寄与した。

次に、家人が危惧した問題行動は、犬の連れ出しであった。これは、すでに行った散歩を忘れるという前向き記憶障害に由来していた。したがって、その障害を補う数時間ごとの情報提供、すなわち犬の散歩はもう済んでいるという音声出力でその問題行動は消失した。痴呆症患者の中には、「仕事に行く」、「自分の家に帰る」などの「理由」で外出し、結果的に徘徊してしまう例も多い。このような場合、その患者の記憶や認知能力に応じた情報を適時出力することで、不要な行動の出現

を事前に抑え、結果的に徘徊を防ぐことも可能であろう。

3つめの要因として、症例は録音者であるSTの声に対して、既知感と親近感を持つことができていた。さらに性格温厚で、他者に対する社会的な礼節を保っていた。これは医療職などの専門家の指示には応諾するという社会儀礼的な態度が維持されていたことを意味しよう。そのため家人の指示にはなかなか応じなかったが、STの指示音声には感謝を述べ、進んで描画や日常行動の音声指示に従ったと考えられる。

従来、「身内の者の言うことは聞かないが、他人の言うことは聞く」という介護者体験談を聞く(小川ら 1996)。杉山(1997)は、痴呆症状は身近な介護者の前では強く現れるが、目上の人の前では軽く見えるとしている。本症例のような痴呆の進行した状態でも、同様に“他人の言うことを聞く”能力はいまだ残されていたと考えることができる。今回の方法は、“他人の声”でその残された能力に働きかけ、効果をあげた方法といえよう。

ところで、対人態度や人柄などの性格的な要因は、もともと病前、病後とも個人差が大きい。安田ら(1999)のアルツハイマー病患者の場合、当初は音声指示に従っていたが、慣れてくると「馬鹿にするようになり(妻談)」、音声誘導は無効となっていった。この患者はつづきんどんなどころがあり、医療者に対してしばしば不信感を覗かせていた。そのため、この患者においては音声指示の効果が持続しなかったと思われる。今回の症例ではICレコーダーの音声をSTであると認知できる能力とともに、社会的な礼節が保たれていたことが効果に寄与していたと推察した。

本例において、ICレコーダーによる音声指示は食事や入浴などの定刻的な行為の誘導には有効であった。一方、症例の排便などは不定期であったため、指示に応じてトイレに行っても結果的には無効であった。また、散髪のようにあることに執着しているような時も無効であった。このような制限はあるにせよ、他者を信頼しその指示に応じる可能性のある患者には、電子機器による音声誘導を試みる価値があると思われる。

本実験中でも症例の痴呆は進行し、不機嫌状態であることや、歯磨きなどの日常習慣行為の拒否が増えてきた。そのため第2期では好機嫌時のChatBox 手押し随時出力という方法で、ある程度の効果を得た。しかし、近い将来これも無効となろう。今後は痴呆の各症状や重症度、さらには性格特性に応じた支援方法を開発し、進行に速やかに対処できるようにすべきである。

今回、われわれは痴呆症に対する工学的支援の有効性を示唆したが、現在までに痴呆症や失語、失行、失認などの高次脳機能障害への工学的支援は無きに等しかった。安田 (2001) は、工学関係者に高次脳機能障害に対する研究協力を要請している。薬理的な研究や、ヘルパー派遣、施設通所などの制度的な支援は盛んになってきた。リハビリ関係者としては今後積極的に工学者や家人らと連携し、深刻な状況にある痴呆症患者や家人への支援を検討すべきであろう。

本稿の一部は2001年第25回日本失語症学会(大阪市)において発表した。

謝辞: 当院脳神経外科 小沢義典先生から、症例の紹介と医学的な情報を得た。東京都老人総合研究所の本間昭、矢富直美両先生、広島県立保健福祉大学の綿森淑子先生とSTの皆様、さらに Bobbie Beckman 氏からご助言を受けた。謹んで感謝する。

文 献

- 1) Adam, S., Van der Linden, M., Juillerat, A.C., et al.: The cognitive management of daily life activities in patients with mild to moderate Alzheimer's disease in a day care centre: A case report. *Neuropsychological Rehabilitation*, 10: 485-509, 2000.
- 2) Bird, M., Alexopoulos, P., Adamowicz, J.: Success and failure in five case studies: Use of cued recall to ameliorate behaviour problems in senile dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 10: 305-311, 1995.
- 3) Davis, R.N., Massman, P.J., Doody, R.S.: Cognitive intervention in Alzheimer disease: A randomized placebo-controlled study. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 15: 1-9, 2001.
- 4) Hersh, N.A., Treadgold, L.G.: NeuroPage: The rehabilitation of memory dysfunction by prosthetic memory and cueing. *NeuroRehabilitation*, 4: 187-197, 1994.
- 5) Kim, S.I., Nakajima, K., Nakamura, K., et al.: Interactive system using spontaneous speech for a patients with severe dementia. *B PES 2000 第15回生体・生理工学シンポジウム論文集*, 2000, pp.83-86.
- 6) 小川由里, 早川さくら, 山下みどり: 痴呆のおとしりと暮らす. *やさしい手*, 9: 67-83, 1996.
- 7) 杉山孝博: 痴呆性老人への理解を深めるために. *月刊福祉*, 80: 20-27, 1997.
- 8) Van den Broek, M.D., Downes, J., Johnson, Z., et al.: Evaluation of an electronic memory aid in the neuropsychological rehabilitation of prospective memory deficits. *Brain Injury*, 14: 455-462, 2000.
- 9) Wade, T.K., Troy, J.C.: Mobile phones as a new memory aid: A preliminary investigation using case studies. *Brain Injury*, 15: 305-320, 2001.
- 10) Wright, P., Rogers, N., Hall, C., et al.: Comparison of pocket-computer memory aids for people with brain injury. *Brain Injury*, 15: 787-800, 2001.
- 11) 安田 清, 三須直志, 村杉光司, ほか: 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. *総合リハビリテーション*, 27: 475-478, 1999.
- 12) 安田 清: 失語, 失行, 失認, 記憶障害などの高次脳機能障害と工学的支援案. *電子情報通信学会技術研究報告*, TL 2001-11: 15-22, 2001.
- 13) Yasuda, K., Misu, T., Beckman, B., et al.: Use of an IC Recorder as a Voice Output Memory Aid for patients with prospective memory impairment. *Neuropsychological Rehabilitation*, 12: 155-174, 2002.

■ Abstract

Successful Use of Voice Output Navigator for a Patient with Alzheimer's Disease

Kiyoshi Yasuda* Tadashi Misu** Akiko Iwamoto* Tetsuo Nakamura*

There have been few reports on patients with dementia using electronic devices to assist them in following daily schedules. This study attempted to evaluate the use of an IC Recorder and ChatBox for voice output to a patient with Alzheimer's disease. Messages were recorded by a speech therapist and played to prompt the patient's daily activities, including reminders not to leave the house to take the dog for a walk. The patient did well in initiating actions in response to the spoken messages. His most troublesome behavior, leaving the house, ceased completely. This study suggests that electronic devices may have potential as memory aids for some patients with dementia.

*Department of Rehabilitation, Chiba Rosai Hospital. 2-16, Tatsumidai-Higashi, Ichihara-shi, Chiba 290-0003, Japan

**Department of Precision Engineering, Chiba Institutes of Technology