

在宅重度身体障害者の意思伝達機器継続使用のための課題抽出に関する研究

研究分担者 丸岡 稔典

国立障害者リハビリテーションセンター研究所障害福祉研究部 流動研究員

研究要旨：本研究の目的は、従来の意思伝達手段ないし機器が自由に使えない最重度の身体障害者を主な対象として、脳インターフェース等の最先端の支援技術を在宅の生活場面に適応するために、既存の意思伝達装置の使用を継続する際の課題ならびに研究班で開発中の脳インターフェース機器を在宅で使用する際の課題を抽出することにある。そのために、研究班で開発中の脳インターフェース機器についての、度障害者用意思伝達装置の利用支援者や患者家族などを対象とした実演会を開催し、開発機器を在宅で継続使用に至るための課題を聞いた。また、既存の意思伝達装置のサポート団体と利用者への訪問調査を実施した。

結果、既存の意思伝達装置の課題として、重度身体障害者向け IT サポート団体の全国の実態把握の必要性和地方への意思伝達装置の情報発信の必要性が抽出された。また、意思伝達装置継続使用に当たっては利用者のパソコン知識、周囲のサポート、業者やサポート団体との協力関係が重要であることが推察された。さらに、研究班で開発中の脳インターフェース機器の実用化に対するニーズは高いものの、在宅での継続使用の課題として、1) 身体と機器をつなぐインターフェース部分の改善、2) 入力部分を既存の機器の形式に近づけること、3) 在宅での支援体制の構築、が抽出された。

#### A. 研究目的

本研究の目的は、従来の意思伝達手段ないし機器が自由に使えない最重度の身体障害者を主な対象として、脳インターフェース等の最先端の支援技術を在宅の生活場面に適応するために、既存の意思伝達装置の使用を継続する際の課題ならびに研究班で開発中の脳インターフェース機器を在宅で使用する際の課題を抽出することにある。

現在、自立支援法によって支給されている重度障害者用意思伝達装置（主に機械的なス

イッチによる操作を行うもの）についても、他の支援機器と比べて技術的に高度な装置であるため、導入しても必ずしも活用されていない、または最適な使用方法になっていない状況がかいまみられ、将来的に高機能な脳インターフェースを普及させる前に、現状の給付・適合システムの実態と使用継続に至る上で必要な人的・物的資源の内容を調査して明らかにする必要がある。また、最先端の支援技術を用いて開発されている脳インターフェース機器の評価試験はこれまで実験室や病院

を中心になされてきている。今後、最重度の身体障害者がこうした機器を継続的に使用するためには、機器開発のみならず、実際の使用者、家族、支援者等のニーズを十分に把握する必要がある。そこで、本研究では、重度障害者用意思伝達装置の使用支援を行っている IT サポート団体ならびに意思伝達装置を使用している重度身体障害者を対象とした情報収集をもとに、既存の意思伝達装置の使用を継続する際の課題を抽出する。併せて研究班で開発中の脳インターフェース機器に関する実演会・講習会を開催し、重度身体障害者、その家族、意思伝達装置の使用支援者、技術者などからの意見をもとに、機器を在宅で使用する際の課題を抽出する。

## B. 研究方法

### 1. 訪問調査を通じた意思伝達装置の継続的使用のための課題抽出

(1) 重度身体障害者向け IT サポート団体への訪問調査

2010 年 3 月に、北海道札幌市を拠点として重度身体障害者を対象とした IT サポートを実施している団体へ訪問調査を実施した。調査項目は 1) 団体の概要、2) IT サポートの実施状況、3) 意思伝達装置の利用支援に関する問題点、などである。

(2) 重度障害者用意思伝達装置使用者への訪問調査

2009 年 10 月、11 月に開発中の脳インターフェース機器の被験者である重度身体障害者 1 名に対して、現在の意思伝達装置の使用状

況について訪問調査を実施した。事例は、59 歳男性の ALS（筋萎縮性側索硬化症）患者である。人工呼吸器を常時使用しており、ALSFRS（ALS functional rating scale）が 0 ないし 1 であり、常時介助を必要としていた。設問項目は 1) コミュニケーションの状況、2) 意思伝達装置の使用状況、3) 意思伝達装置の使用支援状況である。

### 2. 実演会の開催を通じた脳インターフェース機器の在宅使用における課題の抽出

2010 年 1 月から 3 月にかけて、重度障害者用意思伝達装置の使用支援を行っている団体と共同で、こうした機器の利用支援者、患者家族などを対象として、1 回の説明会と 3 回の脳インターフェース機器に関する実演会を開催した [表 1]。研究班で開発中の機器は、米国ニューヨーク州保健局 Wadsworth Center で開発された汎用脳インターフェース・ソフトウェア「BCI2000」と脳波計 V-Amp（Brain Products, ドイツ）を用い、視覚刺激をもとに文字入力やコマンド選択を行うものである。

## C. 研究結果

### 1. 訪問調査を通じた意思伝達装置の継続的使用のための課題抽出

(1) 重度身体障害者向け IT サポート団体への訪問調査

1) 団体の概要

調査団体は設立 10 年目の NPO 法人であり、当初は障害者向けのパソコンサポート団体として出発し、その後重度身体障害者向け支援

を始めている。スタッフ総数は6名であり、そのうち1名が中心となり重度身体障害者向けのサポートを実施している。また、スタッフ1名とボランティア2名がその補助をしている。このなかに、エンジニア、理学療法士、作業療法士、義肢装具士などの専門職は存在しない。

## 2) 重度身体障害者向け IT サポートの実施状況

### a) 経営状況

重度身体障害者向け IT サポートの活動には各種助成金等が当てられていた。また、意思伝達装置の販売事業者となり、仕入れ価格と販売価格の差益の一部を重度身体障害者向けのサポートに活用していた。

### b) サポート実績

2008年度のサポート実績は38名であり、うち21名がALS患者であった。主なサポート内容はスイッチの適合であり、平均月15回程度サポートを実施していた。

また、意思伝達装置適合後には、ボランティア講師による8回の訪問講習を実施しており、ボランティアには1回4000円程度の謝礼を支払っていた。

## 3) 意思伝達装置の使用支援に関する問題点

- ・パソコンの知識のみならず、医療者とのコミュニケーションやスイッチの適合が必要となり、大学生中心のボランティアが定着しない点
- ・訪問のための旅費が多額になる点
- ・機器に関する情報が十分に受領できておらず、展示会などの機会も不足している点

## (2) 重度障害者用意思伝達装置使用者への訪問調査

### 1) コミュニケーションの状況

情報提供者は、随意的に動かすことが可能なのは顔の表情筋のみである。「Yes, No」の意思表示は目の動きを利用していた。日常的なコミュニケーションや複雑な内容については左まぶたの上に付けた張力のピエゾセンサーを用い、「伝の心」(株式会社日立ケーイーシステムズ)を使用して行っていた。ナースコールは対側の額に付けたピエゾセンサーを用いていた。

透明文字盤は、本人の選択により使用されていなかった。

### 2) 重度障害者用意思伝達装置の使用状況

#### a) 機器について

使用している意思伝達装置は「伝の心」と「レッツチャット」(ファンコム株式会社)であり、通常は「伝の心」を、「伝の心」の使用が困難な場合は「レッツチャット」を用いていた[表2]。「伝の心」はほぼ24時間電源を入れて使用可能な状態にしており、使用頻度は極めて高かった。また、以前は有償ボランティアとのメールのやり取りに「伝の心」が活用されていた。

現在の問題点として、「伝の心」の製品として保証される1日の使用時間が8時間に想定されており、24時間使用すると動作が不安定になりやすいこと、及びインターネット(メール)操作が複雑なことが指摘されていた。

#### b) スイッチについて

額についているピエゾセンサースイッチは、

現段階で最も感度の良いものであった。スイッチの場所は配偶者が調整していた。

現在の問題点として、粘着力の低下などで感度が落ちると使用できなくなるため、1か月に1回程度の交換が必要であること、今後新たなスイッチの場所を探す必要がある可能性があることが挙げられていた。

### 3) 意思伝達装置の使用支援状況

「伝の心」の導入は保健師によってなされ、日常生活用具として給付されていた。その後、1年間には必要性がなく使用されていなかった。それ以前からパソコンの練習をしていたため、使用開始後には操作等の練習は必要としない。

現在、機器の不具合等の調整は、重度身体障害者向け IT サポート団体に所属する理学療法士が訪問リハビリテーションの一環として行っている。また、日常的な調整はヘルパーが行っている。

現在の問題点として、業者による定期的なアフターサービスがないことと機器が故障した場合に業者へ発送しなければならない（修理中の代替器は提供されない）ことが指摘されていた。

## 2. 実演会・講習会を通じた脳インターフェイス機器の在宅使用における課題抽出

意思伝達装置の利用支援者、患者家族などを対象として、研究班で開発中の脳インターフェイス機器の実演会・講習会を計4回開催したところ、多数の参加者を得ることができ、また被験者ならびに参加者からは実用化につ

いて高い期待がよせられた。また、在宅で継続的に使用する際の課題として、下記の点が指摘された。

### (1) 機器のハード面について

- ・脳波キャップに対する、見た目や蒸れからくる抵抗感
- ・頭部へペーストを付けることへの抵抗感
- ・視覚刺激のみではなく、聴覚刺激を用いた機器の開発の必要性
- ・価格（現在採用している脳波計のみで100万円）が、公的給付の限度内になること

### 2) 機器のソフト面について

- ・用意された短文を選択する方式の導入
- ・既存の「伝の心」の入力方式と対応した形での選択方式の導入
- ・キャリブレーション時間の短縮
- ・使用回数に伴う加算回数の減少と正答率向上
- ・キャリブレーション時と文字選択時に同じ意識状態を保つのが難しいこと

### 3) 機器利用支援面について

- ・家族による機器の設置・調整は困難
- ・病院において医師・看護師・リハビリテーション関係者の合意を経て適合する形式が現実的

## D. 考察

### 1. 意思伝達装置の継続使用のための課題

重度身体障害者向け IT サポート団体1団体及び、重度障害者用意思伝達装置利用者1名に対して訪問調査を実施したところ、意思伝達装置を継続して使用するための支援について、統一的な方式は見られず、補装具費給付

制度の差益や訪問リハビリテーションなどの既存の制度を活用する形で実施されていた。今回の調査事例以外にも、多様な形で意思伝達装置の継続使用支援がなされている可能性があり、全国的な実態の情報収集が望まれる。

地方における重度身体障害者向け IT サポート団体からは意思伝達装置についての情報が不足しているとの指摘がなされた。これまで、既存の重度障害者用意思伝達装置の展示や説明会などは東京を中心とした都市部でなされており、地方向けに情報提供が不足している様子うかがえた。

今回調査した 1 名の重度身体障害者は、給付された「伝の心」を十分に活用していた。その要因として、1) 本人が事前にある程度パソコン知識を有していたこと、2) 家族やヘルパーによる適切な支援があること、3) スイッチ業者や重度身体障害者向け IT サポート団体と協力関係を築けていること、などが推察された。また、ボランティアとの良好な関係がメール使用につながっていることから、外部の人との良好な関係があることなど、具体的なコミュニケーションの要求があることが機器利用の促進要因につながると考えられる。

## 2. 脳インターフェース在宅使用の課題

研究班で開発中の脳インターフェース機器について計4回の説明会・実演会を開催したところ、多数の参加者を得ることができ、実用化について高い期待が寄せられた。このことから先端技術を使用した意思伝達のための機器について、重度身体障害者の生活現場において一定のニーズが存在することが示

唆された。

また、研究班で開発中の脳インターフェース機器は視覚刺激を用いたものであるが、ALS患者等は病気の進行に伴い、瞼を開けることや瞬きが困難となることが予測されるため、視覚を用いなくても使用可能な聴覚刺激を用いた機器についてのニーズが存在した。機器のハード面においては、身体と機器をつなぐインターフェース部分についての改善希望が出されていた。実験と異なり在宅で長期に使用する上では、機器開発において外見や使用感なども考慮する必要性が示唆された。

機器のソフト面では、現状では自由に文字が入力できるまでのキャリブレーションと正答率の確認の時間が長く感じられており、より短時間での使用開始が期待されていた。また、実際の利用を考える上で、入力の際に既存の意思伝達装置と同様の形式をとることが、簡便であるとの意見が聞かれた。

在宅での利用支援については、今後態勢を整える必要がある。

## E. 結論

本研究では、既存の重度障害者用意思伝達装置の使用を継続する際の課題ならびに研究班で開発中の脳インターフェース機器を在宅で使用する際の課題を抽出した。その結果、まず既存の意思伝達装置の課題として、

1) IT サポート団体による意思伝達装置の利用支援のための安定的な資金が存在せず、多様な工夫がされていることから、全国的な調査を通じてその実態を把握することが求め

られること、

2) 既存の意思伝達装置に関して地方に対する情報提供が十分でなく、情報発信を促進する必要があること、

が示唆された。

また、重度身体障害者が意思伝達装置を在宅で活用するにあたり、本人のパソコン知識、家族やヘルパーによる支援、業者やサポート団体との協力関係などが重要な役割を果たしていることが推察された。

次に、研究班で開発中の脳インターフェース機器を在宅で使用する際の課題として

1) 外見や使用感などの身体と機器をつなぐインターフェース部分について考慮する必要があること、

2) 入力部分において既存の意思伝達装置等と同様の形式をとることが簡便な操作につながること

3) 支援体制を構築する必要

が示唆された。加えて、視覚刺激のみでなく、聴覚刺激を用いた機器の開発需要が確認された。

#### **F. 健康危険情報**

なし

#### **G. 研究発表**

なし

#### **H. 知的財産権の出願・登録状況**

なし

表1 説明会・実演会の開催状況

	第1回 説明会	第2回 実演会	第3回 実演会	第4回 実演会
日程	2009年8月27日	2010年1月26日	2010年3月7日	2010年3月22日
場所	中野ゼロ	立正佼成会附属佼成病院会議室	北海道難病センター中会議室	首都大学東京秋葉原サテライトキャンパス(ITパラリンピック会場)
協力団体	進化する介護研究会	中野IT研究会	NPO法人札幌チャレンジド	NPO法人ALS/MNDサポートセンターさくら会
参加者数	10名程度	15名程度	23名	30名以上(資料配布数、ITパラリンピック来場者300名)
内容	脳インターフェース技術の講演	1)脳インターフェース技術の講演 2)参加者2名への実演 3)在宅で継続的に使用する上での課題の討論	1)脳インターフェース技術の講演 2)スタッフ1名の実演 3)在宅で継続的に使用する上での課題の討論	1)脳インターフェース技術に対する講演 2)2名による実演 3)重度身体障害者への脳インターフェース適合相談・討論

表2 使用している意思伝達装置

	伝の心	レッツチャット
使用方法	ほぼ24時間使用	外出時、停電時、パソコン不調時
使用期間	約7年	4～5年
用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>・介助・看護の要求</li> <li>・テレビのチャンネル切り替え</li> <li>・メールの送・受信</li> <li>・文字盤での文章の打ち込み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伝の心が使えない際の意味伝達</li> </ul>
スキャンレート	0.7秒	未調査

## 研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
岡さち子, 森浩一, 丸岡稔典, 伊藤和幸	重度身体障害者の在宅脳インターフェイス (BCI) 試験	電子情報通信学会技術研究報告 (福祉情報工学)	109(467)	27-30	2010



