

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文 タイトル名	書籍全体の 編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
(なし)							

雑誌

発表者氏	論文タイトル名	発表雑誌	巻号	ページ	出版年
井村 保、 伊藤和幸	重度障害者用意思伝達 装置の支給判定および 利用の現状と課題	第 29 回リハ工学カ ンファレンス講演 論文集(CD-ROM)			2014
伊藤和幸、 井村 保	重度障害者用意思伝達 装置向け入力スイッチ の選択支援ツールの構 築	第 29 回リハ工学カ ンファレンス講演 論文集(CD-ROM)			2014
井村 保	A L S 患者におけるコ ミュニケーション機器 の利用と支援に関する 調査	第 19 回日本難病看 護学会学術集会 (日本難病看護学 会誌)	19(1)	63	2014
井村 保	A L S 患者における重 度障害者用意思伝達装 置利用率に関する調査	第 19 回日本難病看 護学会学術集会 (日本難病看護学 会誌)	19(1)	67	2014
井村 保	A L S 患者における意 思伝達装置の利用支援 の状況－利用者層と非 利用者層の比較－	日本難病医療ネッ トワーク学会・第 2 回学術集会 (日本難病医療ネ ットワーク学会機 関誌)	2(1)	63	2014
中川恵嗣、 由谷 仁、 諏訪園秀吾、 井村 保	O A K (画像処理による 非接触入力装置) の 2 症 例における導入検討	第 68 回国立病院総 合医学会講演論文 集(CD-ROM)		948	2014
Iwabuchi, M., Yang, G., Taniguchi, K., Sano, S., Aoki, T., and Nakamura, K.	Visualizing Motion History for Investigating the Voluntary Movement and Cognition of People with Severe and Multiple Disabilities	Computers Helping People with Special Needs, Proceedings of 14th International Conference, ICCHP 2014		238-243	2014

井村 保	A L S 患者における I T 機器 / コミュニケーション機器等利用背景の分析	全国難病センター研究会・第 23 回研究大会・資料集		27-28	2015
伊藤史人、井村 保	重度障害者の意思伝達装置を中心としたコミュニケーション環境に関するヒアリング調査	全国難病センター研究会・第 23 回研究大会・資料集		29-30	2015
岡田美砂、金古さつき、川尻洋美、井村 保	難病患者に対するコミュニケーション支援の症例報告の現状調査	全国難病センター研究会・第 23 回研究大会・資料集		31-32	2015

(以下、未刊行のため非掲載)

発表者氏	論文タイトル名	発表雑誌	巻号	ページ	出版年
井村 保	コミュニケーション機器と支援制度の変遷と展望－物的支援と人的支援の課題－	日本難病医療ネットワーク学会機関誌	2(2)	(印刷中)	2015
井村 保	A L S 患者におけるコミュニケーション機器の利用状況と支援に関する現状分析	日本難病看護学会誌	20(2)	掲載決定	2015

平成26年度厚生労働科学研究費補助金 障害者対策総合研究事業
(障害者対策総合研究開発事業 (身体・知的等障害分野))

音声言語機能変化を有する進行性難病等に対する
コミュニケーション機器の支給体制の整備に関する研究

IV. 研究成果の刊行物・別刷

重度障害者用意思伝達装置の支給判定および利用の現状と課題

Current Status and Issues in the Provision of "Japanese Scanning Communication Aids"

○ 中部学院大学 看護リハビリテーション学部・井村 保
国立障害者リハビリテーションセンター 研究所・伊藤 和幸

キーワード：意思伝達装置、支給実績、利用率

1. はじめに

重度障害者用意思伝達装置（以下、意思伝達装置）は、障害者自立支援法（通称）の下、補装具費が支給される。この意思伝達装置が必要となる主な対象者はALS患者が多いが、その総数は平成24年度末に全国で9,000人を超えたところである。しかし、意思伝達装置の補装具費支給実績は、全国で毎年500-600件程度にとどまり、患者数から考えると、まだ十分に普及していないとも考えることもできるが、その実情は明らかになっていない。

そこで、意思伝達装置が補装具となった平成18年度から平成24年度までを集計期間として、支給実績等の経年変化や地域差について調査し、それらを横断的に比較するとともに、補装具としての判定状況などとも比較し、支給状況の現状を推測する。これにより、具体的な支援策を構築するために必要な検討課題の明確化を試みた。

2. 調査方法

2.1 補装具費支給状況に関する統計調査

補装具費支給の実績は社会福祉行政業務報告例（福祉行政報告例）の中から、ALS患者数は保健・衛生行政業務報告（衛生行政報告例）の中から、必要な統計値を抽出しまとめた。

この2つの統計値を横断的に用いて、ALS患者における意思伝達装置利用状況の年次推移や地域差等を考察した。

2.2 補装具費判定状況に関する照会調査

全国の都道府県および指定都市が設置する身体障害者更生相談所（以下、身更相）を対象に、判定方法等に関する照会を実施した（郵送・悉皆調査）。

集計は、回答内容を統計的に集計することを原則とし、自由記述については、アフターコーディングによりカテゴライズした。さらに、これらの結果を他の調査研究結果と対比させて考察した。

3. 調査結果

3.1 補装具費支給状況に関する統計調査

意思伝達装置の支給件数については地域差や年次変動が大きいため、〔(直近3ヵ年の支給件数合計/認定患者数)×100〕を指標とした4期について都道府県で算出し比較した。その結果、各期間おける都道府県ごとの利用率の4期平均値の全国平均値は、 $17.6\pm 5.4\%$ であり、標準偏差は各年度におけるものより減少している。これは、年次変動が平滑化されたことと考えられる。また、各期間における全都道府県の平均利用率の4期平均値は $17.6\pm 0.6\%$ であり、平均値は変わらないものの標準偏差が極めて小さくなっている。これは、年次推移より地域（都道府県）の利用率の差が大きいことを表している。

なお、都道府県単位での利用率の差については、支給率の高低と、各期間における利用率の変化（変動係数）は弱い相関関係（ $r=-0.23$ ）であり、大きな影響はないといえる。また、支給率変動の地域差の特徴として、支給率が高く変動係数が低い「積極的・安定支給」に分類できる地域（大阪府、高知県、福岡県など）がある反面、支給率が低く変動係数が高い「不安定・慎重支給」に分類できる地域などに区分できた。ただし、後者にあたっては、不安定な理由として、増減の多い地域（鳥取県、福島県など）と、増加傾向がみられる地域（岐阜県など）等の存在が確認できた。

3.2 補装具費判定状況に関する照会調査

全国 80 カ所の身更相のうち 53 カ所 (66.3%) より回答を得た。購入基準における判定では、直接判定率は 36.4%であった。直接判定率が 80.0%を超える身更相が 23.1%であり、先行研究¹⁾と比較して、実際に直接判定が行われるケースが増加していると推測できる。なお、指定都市の方がより多くのケースについて直接判定を行っていることが確認できた。

修理基準の判定については、身更相が関与しない市町村対応の地域も多く見られるとともに、身更相における判定でも直接判定率が低かった。ただし、自由記述の内容から、入力装置の交換は、他の修理基準のような純粋な故障部品の交換のような同等品の保証だけでなく、再適合という評価が必要な場合であることを認識している身更相を少なくないことが確認できた。

4. 考察

特例補装具費 (本体) の支給判定については、統計調査において平均金額については年々増加していることから、高額な (視線入力方式の) 装置の交付の増加を推測していたが、照会調査によりその推測が正しいことを確認できた。しかし、この特例補装具費の対応だけでなく、入力装置交換を中心とした修理基準の判定方法には、身更相 (地域) の差が大きいことも確認できた。なお、補装具としての支給判定において、対応に柔軟性が高くなると、それを運用する自治体間、とりわけ身更相の対応の差を生むことになり、補装具に求められる全国一律の制度運用には至らない。

また、利用率の地域差については、前回調査²⁾で独自の取り組みがあっても利用率は高いと限らなかったとしていたが、一部の地域では支援策の効果がみられ、利用率の向上が確認できた (群馬県など)。これは、支援策の充実が支給状況の改善に直ちに反映されるものではないという説明になる。しかし、必要な支援内容には多様性・個別性があり、また、地域における支援者などの社会資源の存在が大きく影響することから、地域の実情をふまえた対応も必要である。特に、意思伝達装置のように対象者の少ないものでは、各地域における安定した支給の実現を支える仕組み作りも不可欠である。

5. 残された課題

先行研究の調査結果との年次比較により、直接判定が増加傾向にある状況が判明しつつある。しかし、地域差には複数の要因があるため、それらの相互関係を明確化した上で、利用率の変化状況に対して支援策の取り組みの具体的成果がどのように効果が現れるかは、本結果をより詳細に分析し、もうしばらく、横断的かつ継続的な追跡調査を行うことで、より実態が明確になると考えられる。その課題解決に向けて活用することが必要であるといえる。

なお、継続利用期間を 3 年と仮定した利用率を用いることで、年単位の支給件数の変動は平滑化できたが、ある年だけの突出などの特殊な変動は吸収できない。また、実際の継続利用期間が 3 年という期間で妥当か否か検証し、ALS 患者の生存期間や他の疾患の要因も考慮して、より指標としての有効性を高める必要もある。

また、意思伝達装置の機能変化は、ICT の発展とともに、療養生活を送る ALS 患者等のニーズの多様化の変化³⁾とも合わせ、変わってくる。提供される機器の機能も現行制度との不一致もみられるので、根本的な制度改正も視野に入れた提案も必要になるといえる。

参考文献

- 1) 日本リハビリテーション工学協会 (編) : 平成 20 年度厚生労働省障害者保健福祉推進事業「重度障害者用意思伝達装置の適正で円滑な導入を促進するガイドラインの作成」事業報告書, 2009
- 2) 井村保 : 「重度障害者用意思伝達装置」利用支援に関する地域格差の現状, 中部学院大学・中部学院大学短期大学部研究紀要, 13, 13-23, 2012
- 3) 柴田邦臣、井村保 : ALS 患者を対象とした IT 機器 / コミュニケーション機器等利用状況調査、全国難病センター研究会・第 21 回全国大会・資料集、50-51、2014

付記

本研究は、厚生労働科学研究費障害者対策総合研究事業 (身体・知的等障害分野) 「音声言語機能変化を有する進行性難病等に対するコミュニケーション機器の支給体制の整備に関する研究」(H25-身体・知的—一般—004) の一部として実施した。

重度障害者用意思伝達装置向け入力スイッチの選択支援ツールの構築

Selection support tool of communication device input switches for persons with severe physical disabilities

○ 国立障害者リハビリテーションセンター 研究所・伊藤 和幸
中部学院大学 看護リハビリテーション学部・井村 保

キーワード：意思伝達装置、操作スイッチ、選択支援

1. はじめに

重度障害者用意思伝達装置(以下、意思伝達装置)は、平成18年より日常生活用具から補装具に移行した。意思伝達装置への入力となる操作スイッチは修理基準として定められており、現在7種類に分類されている¹⁾。操作スイッチは利用者の身体機能に合わせて選定・適合することが重要であるが、その選定においては支援者の経験に基づくことが多く、経験が浅い場合や専門的な知識を持たない場合には選定に困難を伴うことがある。各種操作スイッチには大きさや作動力、操作する身体部位などそれぞれ特徴があるため、各操作スイッチの機能を調査するとともにマッピングおよびデータベース化し、利用者の身体状況(操作可能な身体部位や力)から使用候補となるスイッチを提示できるような選択支援ツールを構築した。

2. 方法

2.1 操作スイッチのマッピング

現在市販されている意思伝達装置用の操作スイッチ²⁾について、修理基準におけるカテゴリに分類するとともに、名称、概要(写真)、作動圧、操作部位(頭部、指、手掌、腕、足、額、頬、唇・舌、目)Qスイッチ³⁾付属の可不可、取扱いメーカーを調査した。

修理基準におけるカテゴリは、

- (1) 接点式入力装置
- (2) 帯電式入力装置
- (3) 筋電式入力装置
- (4) 光電式入力装置

(5) 呼気式(吸気式)入力装置

(6) 圧電素子式入力装置

(7) 空気圧式入力装置

であり、作動圧はメーカーのカタログに記載しているものとした。

動作部位は

頭部…首が動き、頬や頭部でスイッチを押す

腕…肩が動き、腕や肘でスイッチを押す

手掌…手首が動き、手掌でスイッチを押す

指…手首は動かないが、指でスイッチを押す

足…ひざ、もしくは足首が動き、足や足首でスイ

チを押す

額、頬、顎、唇・舌…それぞれの部位を動かす

瞬き…意識的に目を閉じる

眼球…目を動かす

呼気…息を吸う、吐くことで圧変化をおこす

発声…声を出す

等、それぞれの動作ができることとした。

2.2 スイッチ選択ツールの構築

調査した操作スイッチをデータベース化し、操作部位と入力形式による検索機能を持ったWEBサイトを構築した。

3. 操作スイッチのマッピング

現在市販されている意思伝達装置用の操作スイッチ66個に関して下記の通り分類し、写真、作動圧、操作部位、Qスイッチ付属の可不可、取扱メーカーを整理した。

(1) 接点式入力装置	
・スイッチを押す：	
作動圧…微弱（50gf以下）	… 8
弱（50～150gf）	…12
（150gf以上または記載なし）	…14
・手でスイッチを握る：	… 1
・ひもを引く	… 1
・センサーを傾ける	… 1
(2) 帯電式入力装置	… 9
(3) 筋電式入力装置	… 3
(4) 光電式入力装置	… 5
(5) 呼気式（吸気式）入力装置	… 7
(6) 圧電素子式入力装置	… 2
(7) 空気圧式入力装置	… 3
	(数字は該当スイッチの個数)

調査結果は、
<http://www.rehab.go.jp/ri/kaihatsu/itoh/om-sw.html>
 にて公開している。

4. スイッチ選択ツール

調査した操作スイッチをデータベース化し、操作部位と入力形式による検索機能を持ったWEBサイトを構築した。操作部位と入力形式の組み合わせで、該当するスイッチを検索することができる。

使用方法は、

- ・利用者の操作可能な身体部位を予め考察しておき、入力形式と各項目にチェックを入れ検索開始ボタンを押すと該当するスイッチのみを表示することとしている。
- ・入力形式と操作部位は、両方とも必ずどれかを選択することとし（AND検索）、入力形式と操作部位は、それぞれ複数の選択を可能とした（OR検索）。
- ・該当するスイッチが何もない場合には、「条件に合った機器がありません」と表示するものとした。検索例としては、
- ・接点式+頭部・腕・足の場合、入力形式が接点式で、頭部・腕・足が操作部位となるスイッチを表示する。
- ・複数のケースで検索することがあるため、クリアボタンを押すと、検索した条件を全てクリアし、

再検索を可能とした。

- ・検索サイトにおいては、各スイッチの名称をクリックすると、該当スイッチの詳細を表示できる。写真は詳細画面の方が大きく表示でき、よりイメージをつかみやすいと考えた。
- 選択支援ツールは、下記サイトにて公開している。
<http://www.rehab.go.jp/ri/kaihatsu/itoh/kensaku.php>

5. まとめ

現在市販されている意思伝達装置用の操作スイッチに関して、作動圧、操作部位、Qスイッチ付属の可不可、取扱メーカーを整理し、データベースを構築した。そのデータベースを基に、適合場面において支援者の経験や専門知識によらずに利用者の身体状況（操作可能な身体部位や力）から使用候補となるスイッチを提示できるような選択支援ツールを構築した。

提示されたスイッチ候補を基に、個々の適合において十分な試用を重ねていくことで最適なスイッチの使用に結び付くものと考えられる。

参考 URL

- 1) 「重度障害者用意思伝達装置」導入ガイドライン 2012-2013
 - ・ Home
<http://www.res.ja.or.jp/com-gl/index.html>
 - ・ A.3 重度障害者用意思伝達装置の購入基準・修理基準など
<http://www.res.ja.or.jp/com-gl/gl/a-3.html>
- 2) エイティースクウェアード
<http://at2ed.jp/>
- 3) Qスイッチ（ゴムQ）
<http://www.gomuq.com/switch/index.html>

付記

本研究は、厚生労働科学研究費障害者対策総合研究事業（身体・知的等障害分野）「音声言語機能変化を有する進行性難病等に対するコミュニケーション機器の支給体制の整備に関する研究」（H25-身体・知的一般-004）の一部として実施した。

一般演題-31 (研究報告)

ALS患者におけるコミュニケーション機器の利用と支援に関する調査

○井村保 (いむらたもつ)

中部学院大学看護リハビリテーション学部

【研究目的】 筋萎縮性側索硬化症 (ALS) 患者の意思表出には、病状の進行に応じて、意思伝達装置等のコミュニケーション機器 (CA) や IT 機器が必要になるが、継続的利用のためには、その導入タイミングやフォローアップ等の支援が大きなポイントとなる。

そこで本研究では、ALS 患者におけるこれらの機器の利用実態を明らかにするために、利用状況や支援の有無等に関するアンケート調査を実施した。

【研究方法】 調査用紙は、(一社)日本 ALS 協会の患者会員・家族会員の全員 (1801 人) を対象に、研究概要や返送用封筒 (料金受取人払郵便) 等とともに発送した (郵送・悉皆調査)。調査期間は平成 25 年 10 月 7 日から平成 25 年 11 月 7 日の一か月間とした。

(倫理的配慮) 本調査は、説明事項の文書とともに配布し、返送をもって承諾とすることとした。また、無記名による返送、かつ連結不可能匿名化とし、回答者のプライバシー保護に配慮して実施した。(中部学院大学・短期大学部倫理委員会承認: E13-0013)。

【結果】 返送された調査票の総数は 480 件 (有効と認められた回答は 469 件)、回答率は 26.7%であった。なおこの回答数は、本邦における全 ALS 患者の約 5.3%にあたる。

①機器の利用状況については、音声言語機能に症状があらわれていないため「まだ利用する必要が無い」と回答した未利用層 (17.6%)、発症・進行に伴って意思伝達装置等の「機器を利用している」と回答した利用層 (56.8%)、かつて利用していたが「今は利用していない」と回答した非利用層 (25.6%) に分けられた。②コミュニケーションに対する満足度の平均点 (30 点満点) は、未利用層 18.1 点、利用層 21.4 点、非利用層 15.9 点であった。

また、③全員と対象に使いはじめてからの身体状況の変化を聞くと「操作が困難になってきている」44.9%、「影響はある程度ある」24.9%と、状況が悪化している人が 7 割に近い。さらに、④支援者については、「機器の紹介段階」や「機器の設置段階」では有意差はない。しかし「利用し続けている段階」においては、支援者となる「作業療法士」と「家族」の関与が「利用層」では多く、「非利用層」は少ないことに有意差がみられた ($p=0.003<0.1$)。

【考察】 コミュニケーションの満足度において、未利用者より利用層が高いということは、利用層が未利用層よりもコミュニケーションを肯定的に考えているということであり、それを支えている CA・IT 機器を前向きに使う人が多いと考えられる。これらを踏まえて考えると、早期に IT 機器を導入することは、コミュニケーションの確保のみならず、QOL の向上に寄与する部分が多いといえる。そして、療養生活における QOL の維持には CA 等の利用可能期間を十分に継続できるための支援が大切であると考えられる。

本研究は、厚生労働科学研究費障害者対策総合研究事業(身体・知的等障害分野)「音声言語機能変化を有する進行性難病等に対するコミュニケーション機器の支給体制の整備に関する研究」(H25-身体・知的一般-004)の一部として実施した。

ALS患者における重度障害者用意思伝達装置利用率に関する調査

○井村保 (いむらたもつ)

中部学院大学看護リハビリテーション学部

【研究目的】 筋萎縮性側索硬化症 (ALS) 患者等が用いる重度障害者用意思伝達装置 (以下、意思伝達装置) は、障害者総合支援法に基づき補装具費として支給されるが、支給実態には地域差等のバラツキが大きいといわれている。これは、利用者の希少性から生じる変動も一要因であり、また年次変動も大きいことから実態は明らかとはいえない。

そこで、本研究では、意思伝達装置の支給状況に関する地域差や年次変動を定量的に比較し、バラツキの要因から、それを軽減するための論点の明確化を目的とする。

【研究方法】 ALS患者数は特定疾患医療受給者証所持者数として保健・衛生行政業務報告 (衛生行政報告例) から、補装具費支給の実績は社会福祉行政業務報告例 (福祉行政報告例) から抽出してまとめた。この2つの統計値を用いて、ALS患者における各年度 (期間) での意思伝達装置利用率 [(直近3ヵ年の支給件数合計 / 認定患者数) × 100] を算出し、その年次変動 (推移) や地域差を考察した。調査対象期間は、意思伝達装置が補装具となった2006 (平成18) 年度から、2012 (平成24) 年度までとした。

【結果】 ①都道府県ごとの各期間利用率から全期間の平均値を求め、その値から算出した全国平均値は $17.6 \pm 5.4\%$ であり、標準偏差は各期間における値より減少したことから年次変動が平滑化されたといえる。②各期間における全国の利用率を求め、その値から算出した全期間平均値は $17.6 \pm 0.6\%$ であり、①に比べて平均値は変わらないものの標準偏差が小さいことから、年次推移より地域差が大きいといえる。

また、③都道府県ごとでの変動の特徴として、支給率が高く変動係数が低い「積極的・安定支給」に分類できる地域 (大阪府、高知県、福岡県など) がある反面、支給率が低く変動係数が高い「不安定・慎重支給」に分類できる地域などに区分できた。ただし、後者にあたっては、不安定な理由として、増減の多い地域 (鳥取県、福島県など) と、増加傾向がみられる地域 (岐阜県など) 等の存在が確認できた。

【考察】 都道府県単位での利用率の地域差については、利用率の高低と、各期間における利用率の変化 (変動係数) は弱い相関関係 ($r = -0.23$) であり、大きな影響はないといえる。各都道府県を年次推移で比較したところ、先行研究 (前回の調査) で独自の取り組みがあっても利用率は高いと限らなかったとしていた一部の地域では、支援策の効果がみられ利用率の向上が確認できた (群馬県など)。このことから、各地域での取り組みの充実が支給状況の改善に直ちに反映されるものではなく、人材育成や支援体制などの地域資源の充実が不可欠で、数年単位の長期計画での支援体制の構築が必要になると考えられる。

本研究は、厚生労働科学研究費障害者対策総合研究事業 (身体・知的等障害分野) 「音声言語機能変化を有する進行性難病等に対するコミュニケーション機器の支給体制の整備に関する研究」(H25-身体・知的-一般-004) の一部として実施した。

ALS 患者における意思伝達装置の利用支援の状況

－利用者層と非利用者層の比較－

井村 保

中部学院大学

【背景・目的】

筋萎縮性側索硬化症（ALS）患者が意思表出するためには、病状の進行に応じた意思伝達装置等のコミュニケーション機器（CA）や IT 機器が必要になるが、継続的利用のためには、その導入前の状況やフォローアップ等の支援の有無が大きく影響すると考えられる。そこで本研究では、ALS 患者におけるこれらの機器の利用実態を明らかにするために、利用状況や支援の有無等に関するアンケート調査を実施し、利用状況と基礎情報や利用支援の比較を中心に、継続的利用を促すための背景を考察した。

【方法】

調査用紙は、（一社）日本 ALS 協会の患者会員・家族会員の全員（1801 人）を対象に、研究概要や返送用封筒等とともに発送した（郵送・悉皆調査）。調査期間は平成 25 年 10 月 7 日から平成 25 年 11 月 7 日の一か月間とした。（倫理的配慮）本調査は、説明事項の文書とともに配布し、返送をもって承諾とすることとした。また、無記名による返送、かつ連結不可能匿名化とし、回答者のプライバシー保護に配慮して実施した。（中部学院大学・短期大学部倫理委員会承認：E13-0013）。

【結果】

返送された調査票の総数は 480 件（有効と認められた回答は 468 件）、回答率は 26.7%であった。機器の利用状況から、音声言語機能に症状があらわれていないため「まだ利用する必要が無い」予備（未利用）層（17.6%）、発症・進行に伴って意思伝達装置等の「機器を利用している」利用層（56.8%）、かつて利用していたが「今は利用していない」中止（非利用）層（25.6%）に分けられ、比較を行った。

有意差（ $p < 0.01$ ）が見られた主な項目を以下に示す。利用者の背景としては、「特定疾患医療受給者証交付年」において進行段階に従った相違〔予：2009.0 年、利：2006.1 年、中：2005.2 年〕がみられたが、「年齢」は、利用層が若く〔予：67.0 歳、利：63.0 歳、中：68.4 歳〕。「医療的ケア」では、介助レベル（全介助／部分介助）、人工呼吸器の装着の有無、胃ろう造設の有無で予備層／利用層＋中止層に区分できた。

また、IT 機器の利用経験については、「携帯電話」では予備層・利用層で経験がある割合が高かったが、「PC」や「インターネット」の利用経験では利用層のみが高くなっていった。（ただし、いずれも経験期間の長さでは有意差が見られなかった。）「支援をうけた経験」については、予備層で低く、また利用層と中止層の間では、中止層での割合が低かった。支援者の職種については、「機器の紹介段階」や「機器の設置段階」では有意差はないが「利用し続けている段階」においては、支援者となる「作業療法士」と「家族」の関与が「利用層」では多く有意差がみられた。なお、調査票の記入者は、いずれの層でも家族が最多であるが、予備層では本人、利用層では支援者、中止層では家族の割合が高かった。

【考察】

「年齢」および「受給者証交付年」で有意な変化が見られたのは、病状の進行により機器が必要となり、やがて利用困難になることを意味するといえる。しかし、「PC」や「インターネット」の利用経験が予備層では高くないことから機器導入前の PC 利用経験が利用促進要因の 1 つになると考えられる。

一方、「医療的ケア」の変化から、機器導入は、気管切開や胃ろう造設を行う時期との関連が高いといえることから、「コミュニケーション」手段の確保は、「呼吸」、「栄養」と共に、療養生活の転換期においてその環境に大きな変化をもたらす要因になるといえる。また、「支援経験」や「支援者」だけでなく「回答者」から、利用層は中止層に比べて支援者とのかかわりが高いことがうかがえる。

【結論】

これらのことから、発症前に IT 機器に慣れ親しむことから始め、呼吸・栄養・コミュニケーションを相互に関連する同一問題としてとらえ、継続した支援の確保が、意思伝達装置の利用層の増加（利用期間の継続）に効果を与えるといえる。

【利益相反（COI）】

特に該当する問題はない。

本研究は、厚生労働科学研究費障害者対策総合研究事業（身体・知的等障害分野）音声言語機能変化を有する進行性難病等に対するコミュニケーション機器の支給体制の整備に関する研究（H25－身体・知的－一般-004）の一部として実施した。



P4-41-4 OAK (画像処理による非接触入力装置) の 2 症例における導入検討

○中川 恵嗣¹、由谷 仁¹、諏訪岡 秀吾²、井村 保³

NHO 沖縄病院 リハビリテーション科¹、NHO 沖縄病院 神経内科²、
中部学院大学 看護リハビリテーション学部 理学療法科³

【目的】意思伝達装置を用いたコミュニケーション支援に関して、昨年、Kinect™ for Windows (以下キネクト) カメラを利用して対象者の微細な動きを検出し、スイッチ操作を可能としたソフトウェア OAK が開発され、臨床応用が検討され始めている。患者 2 名において OAK が既存の入力装置と同様に導入できる可能性があるか検討した。【方法】対象者は空気圧式スイッチにて意思伝達装置を使用している筋萎縮性側索硬化症 2 名の 60 歳代女性(以下 A 氏 B 氏)。ADL は全介助で、残存する右足関節底屈 (MMT2) により A 氏は伝の心、B 氏はハーティーターを操作している。使用機器は OAK をインストールした PC、キネクト、伝の心の場合は更にリレー Box となんでもスイッチボックスを介して接続した。既存スイッチと OAK スイッチ両者で同一の短文入力を実施し、1) 入力にかかる時間・2) 本人の使用感・3) 不具合内容を比較した。尚、本研究は当院の倫理委員会の承認および文書にて対象者の同意を得た。【成績】A 氏：1) 既存 214 秒、OAK 200 秒、2) 同様、3) ピクセル調整困難やリレー Box が反応しない事があった。B 氏：1) 既存 336 秒、OAK 343 秒、2) 同様、3) 無し。導入には使用機器の接続手順などの習熟が必要な場合があるが、入力時間には既存の方法と OAK とで著明な差はなく、本人の感想も大きな問題は報告されなかった。接続手順など OAK 導入がスムーズになれば使用感が OAK でより改善する可能性もある。【結論】今回の 2 症例において、OAK は既存の空気圧式スイッチと比較して遜色ない入力方法を提供できた。

※実際には、左下 1 / 4 ページに掲載の原稿を、拡大で印刷

Visualizing Motion History for Investigating the Voluntary Movement and Cognition of People with Severe and Multiple Disabilities

Mamoru Iwabuchi¹, Guang Yang¹, Kimihiko Taniguchi², Syoudai Sano², Takamitsu Aoki³, and Kenryu Nakamura¹

¹ Research Center for Advanced Science and Technology, University of Tokyo, Tokyo, Japan
{mamoru, yang, kenryu}@bfp.rcast.u-tokyo.ac.jp

² Takamatsu Special Education School, Kagawa, Japan
hamuossan8603@river.ocn.ne.jp, s_sanocch@ybb.ne.jp

³ Inariyama Special Education School, Nagano, Japan
aokitaka@mac.com

Abstract. Two case studies were conducted with two children with severe physical and cognitive disabilities in this research, and a computer-vision based technique called Motion History was applied to visualize their movement. By changing the conditions of intervention to the children, the Motion History successfully helped to find their voluntary movement and effective stimuli that attracted their attention. It was concluded that finding the changes of movement is very important for extracting voluntary movement and Motion History is suitable for that purpose. This gives us a greater possibility of evidence-based interaction with people with severe and multiple disabilities.

Keywords: Motion History, Voluntary Movement, Cognition, Severe and Multiple Disabilities, OAK.

1 Introduction

Medical advancement helps more and more new born babies, who could not survive in the past, to survive in recent years. Hence supporting people with severe and multiple disabilities is becoming increasingly needed and important. However, it is still very difficult to have good support and interaction in an effective way particularly when their disabilities are very severe and there are little or involuntary responses.

Our team has developed a computer vision-based noncontact switch software called OAK (Observation and Access with Kinect) for people with severe and multiple disabilities [1,2]. The software uses Microsoft Kinect for Windows to observe the motion of the user. One of unprecedented features of OAK is Motion History which visualizes the history of movement [1], [3]. Technically, Motion History is created based on the frequency of the brightness change, which corresponds to the motion of the user, in each pixel of the captured video. OAK counts the number

of the brightness change and present it in a heat map format with a six-color scale (purple, blue, green, yellow, orange, and red). The redder the color of a pixel is in the Motion History, the greater the movement was at the point during the observation. Selecting the most active region of the Motion History allows the user to create a sensitive switch to activate [4]. Motion History can also provide helpful information about the cognitive state of the user by comparing the data of the situations before/after an effective interaction.

In this paper, two case studies are described, where Motion History was applied to improve the understandings of the conditions of two children with severe physical and cognitive disabilities and to find a good approach to supporting them.

2 Case Study A: Understanding Voluntary Movement

In the first case, Motion History was used to distinguish voluntary movement of a twelve year old male child with intellectual disability and profound paralysis due to cerebral hypoxia at birth.

2.1 Background

The boy had only subtle movement and what his voluntary movement was unclear. He was non-speaking and had no distinctive response associated to any specific situation. Teachers at the special school tried to read his intention by checking the increase/decrease of the muscle tone, eyes' movement, and possible change of facial expressions. It was said that the boy seemed uneasy when his classroom teacher was not with him, and had relaxed look with the teacher. However, this was only a subjective interpretation of the teacher. Moreover, it was unknown how much and often the change occurred.

2.2 Method

In order to understand the boy's voluntary movement, an experimental session was conducted once for two weeks. Each session took about an hour. There were two conditions for the boy (1) with and (2) without the teacher. The conditions repeated reciprocally and the Motion History of the boy was recorded for every 5-10 seconds. The difference of the Motion History of the two conditions was investigated.

2.3 Results and Discussion

Figure 1 shows the transition of the Motion History of the boy. Both Fig. 1(a) and 1(c) are taken from the condition with the teacher, and 1(b) without the teacher. The teacher standing next to the boy told him she was going out of the room at the timing between Fig. 1(a) and 1(b). The teacher came back and spoke to the boy between Fig. 1(b) and 1(c).

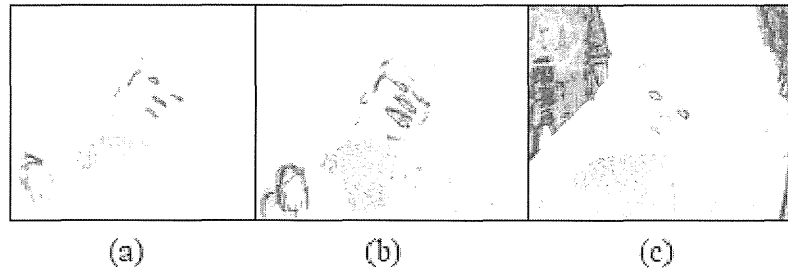


Fig. 1. Motion History of the boy in the session. His classroom teacher stood by him in (a) and (c). The teacher was not with him in (b).

The Motion History tells that the boy did not move very much, but blinked and slightly shook his head when the teacher stood by him in Fig. 1(a). When the teacher went out of the room, the boy shook head more as shown in Fig. 1(b). The boy stopped shaking his head when the teacher came back to him in Fig. 1(c). His blinking was solely observed in the last picture.

The Motion History showed the boy's voluntary movement of shaking his head according to the teacher's attendance, although no evidence could be seen about his uneasiness or relaxed mood here.

Conventional observation, such as just watching the person or a recorded video of them, may overlook occurring subtle change as this, whereas Motion History keeps the transition in an integrated image that makes it much easier to find the movement.

This finding led further investigation, which is currently conducted, to try to figure out what attracts the boy's head movement by comparing several other conditions, e.g. with/without voice, musical sound, and light.

3 Case Study B: Effective Interaction Based on Motion History

In the second case, Motion History was used to distinguish voluntary movement of an eleven year old male child with cerebral palsy and intellectual disability who was non-speaking.

3.1 Background

No substantial success was made in communicating with the boy until this case study. It was thought that the boy enjoyed self-stimuli and often shook his body and touched his lips. His classroom teacher hoped to find a way to turn his attention from the self-stimuli to interaction with others.

3.2 Method

In order to understand the boy's voluntary movement, an experimental session was conducted once for two weeks. Each session took about an hour. The boy's Motion

History and video were taken under conditions of several different stimuli. The Motion History was recorded for every 5-10 seconds. The Motion History of these conditions were compared to investigate the change of the boy.

3.3 Results and Discussion

Figure 2 shows the Motion History recorded under four conditions in the first week session with the boy. The boy sat on the wheelchair. Five images taken from the beginning of the observation are shown for each condition here. There was no intervention in the condition of Fig. 2(a). A cover was put over his eyes in Fig. 2(b), and a massager was put behind his back in Fig. 2(c). No intervention applied again in Fig. 2(d). The four conditions were applied in this order.

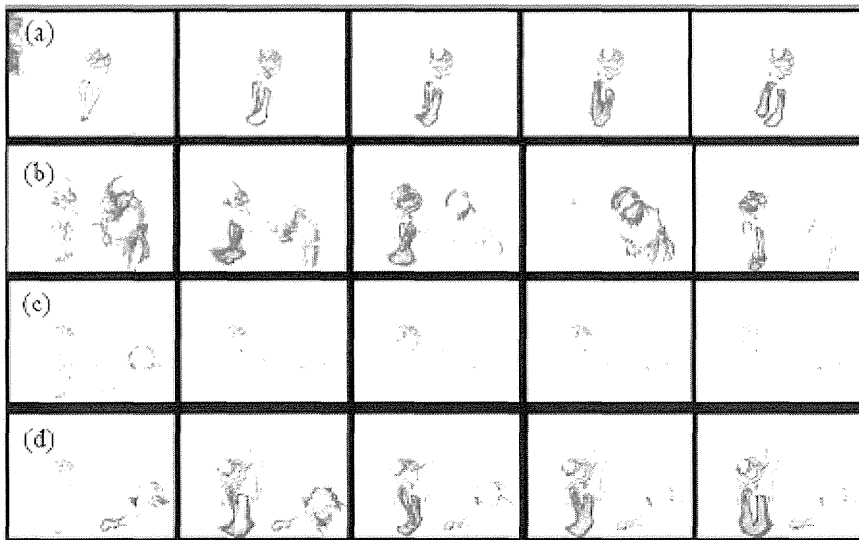


Fig. 2. Motion History of the boy in the first week session. No intervention was applied in (a) and (d). A cover was put over his eyes in (b). A massager was put behind his back in (c).

White images tell us that the boy did not move. The result here led a hypothesis that the boy stopped shaking his body when his attention was paid to a specific stimulus from outside. The stimulus that stopped his body was the vibration to his back as shown in Fig. 2(c) in the first week session.

In the second week session, other stimuli were tested in order to confirm the hypothesis from the first week. Figure 3 shows the Motion History recorded in the second week session. The boy was lying on a mattress on the floor. No intervention was applied in the condition of Fig. 3(a). There was a whisper and the fricative sound of newspaper into his ears in Fig. 3(b) and 3(c), respectively. A massager was put behind his back in Fig. 3(d).

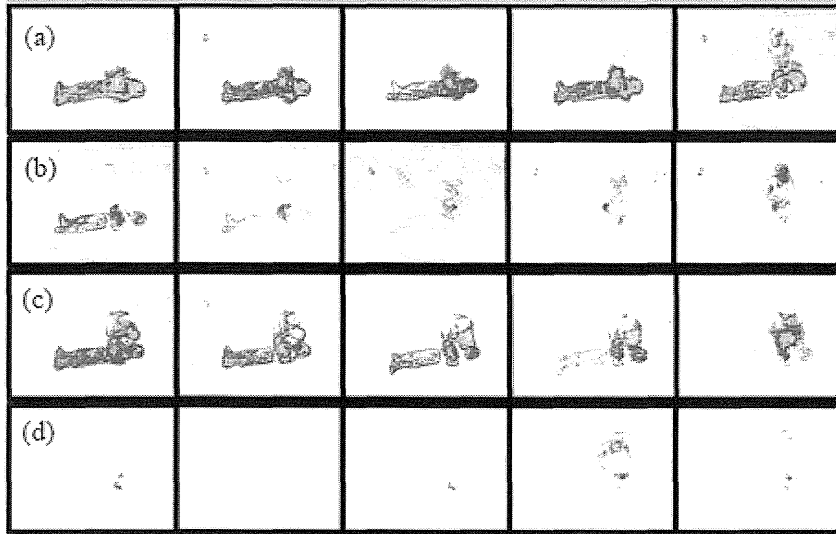


Fig. 3. Motion History of the boy in the second week session. No intervention was applied in (a). There was a whisper in (b), and the fricative sound of newspaper in (c) into his ears. A massager was put behind his back in (d).

There was clear difference among the four conditions. The boy stopped his body shaking when a whisper was around or a vibration was put to his back as shown in Fig. 3(b) and 3(d). This result again supports the hypothesis that the boy decreases his body movement when he pays his attention to specific external stimuli.

Based on the hypothesis, further investigation was conducted for the following three weeks. Table 1 is the summarized result of the investigation overall including the stimuli tested. The stimuli are divided into two groups of the ones that (a) lowered the boy’s shaking his body and (b) had no effect on his shaking movement.

Table 1. Tested stimuli in the sessions

(a) Stimuli that lowered the boy’s shaking his body	(b) Stimuli that had no effect on the boy’s movement
Massager behind his back	Blinking light
Whisper into his ear	Fricative sound of newspaper
iPad screen to touch & get a sound feedback	iPad screen to see
Small drum sound	Large drum sound
Tapping on the palm of his left hand	Tapping on his foot

Motion History helped to visualize voluntary movement here, and this was possible by paying attention to the stop/decrease of the boy’s movement. The stop/decrease of the movement are easily ignored in observation compared with positive transition of movement. In fact, the comments on the boy’s everyday reaction collected from his classroom teachers were all about increased/initiated movements, such as that the boy

opened his mouth when fed and smiled when bouncing on a trampoline. Motion History is good at finding the stop/decrease of the movement, and this can be a key to extract voluntary component from the person's movement.

His teachers started using the evidence found through the sessions. The stimuli in the group of Table 1(a) were expected to create a better interaction with the boy and his voluntary movement. For example, a new activity that uses his left hand with touching the iPad screen seems to work for him to search the screen himself. Another new approach is tapping on his left palm followed by whispering a message instead of just telling it aloud.

4 Conclusions

This study used a computer-vision based technique called Motion History that visualizes the history of movement of the user. Motion History successfully helped to investigate voluntary movement and cognition of children with severe and multiple disabilities in the two case studies. In the first case, it helped to find the boy's voluntary movement of shaking his head according to his teacher's attendance. In the second case, it revealed several effective stimuli that attracted the boy's attention. Both findings were not recognized among their teachers before the study.

As the results of the case studies, it was found that the observation using Motion History has the following characteristics as its strength compared with conventional observation, such as just watching the person or a recorded video of them. Motion History transforms transitions of the user's movement for a certain period of time into a single image, and therefore, it makes a comparison easier to find the changes under different conditions. This gives us a greater possibility of evidence-based interaction with people with severe and multiple disabilities.

Acknowledgement. This study was partly funded by the research grants from the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan (Shogaisha Taisaku Sougo Kenkyu Jigyo) and Microsoft Japan Co., Ltd. The authors would like to show their sincere gratitude to them.

References

1. Yang, G., Iwabuchi, M., Nakamura, K., Sano, S., Taniguchi, K., Aoki, T.: Observation and potential exploration for people with severe disabilities using vision technology. In: Proceedings of Human Interface Symposium 2013, pp. 107–110 (2013)
2. Assist-I. Observation and Access with Kinect (2014), <http://www.assist-i.net/at/en/>
3. Bobick, A.F., Davis, J.W.: The Recognition of Human Movement Using Temporal Templates. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* 23(3), 257–267 (2001)
4. Yang, G., Iwabuchi, M., Nakamura, K.: Automatic convenient switch fitting based on motion history for people with physical disabilities. *Correspondences on Human Interface* 15(11), 5–6 (2013)

A L S 患者における I T 機器／コミュニケーション機器等利用背景の分析

井村 保（中部学院大学／意思伝研究班）

A. 研究目的

筋委縮性側索硬化症（A L S）患者が病状の進行した際に用いるコミュニケーション機器（C A 機器）としては、障害者総合支援法（通称）に基づき補装具費が支給される重度障害者用意思伝達装置（以下、意思伝達装置）等の専用機器にとどまることなく、P C 等の汎用 I T 機器を利用した装置や、視線入力方式などの新しい入力装置が登場しているがその利用状況は明らかでない。

そこで、本研究では A L S 患者を対象に、病状の進行に伴い必要となる C A 機器等の導入時タイミングや利用・支援の状況、C A 機器等に対するニーズ等の現状調査を行った。そして、その結果を病状の進行に合わせて定量的に比較することで、C A 機器の利用を促す背景や、利用促進のために必要な支援の過程について整理することを目的とする。

B. 研究方法

（1）調査方法

調査票の配布は一般社団法人日本 A L S 協会のご協力により、患者会員および家族会員（1801 人）を対象に、研究概要や返送用封筒などとともに発送した（郵送・悉皆調査）。調査期間は平成 25 年 10 月 7 日から平成 25 年 11 月 7 日の一か月間である。なお、本調査の実施にあたっては、中部学院大学・短期大学部倫理委員会の承認を得た（E13-0013）。

（2）調査の集計・分析

本調査は、昨年度の研究にて実施し、概要を昨年の報告（速報）しているものである。今年度この調査結果を利用し、全体を病状進行に応じた C A 機器の利用状況を 3 段階に区分し、統計的に利用者の背景や支援に係わる内容を中心に比較・考察した。また、利用群においては、機器ごとについても同様に比較・考察した。

なお、統計処理においては、IBM 社の SPSS Statistics Ver.22 を用いた。また、有意水準は

5% ($p<0.05$) または 1% ($p<0.01$) として、有意差の有無を判断した。

C. 研究結果

（1）利用状況の 3 群・機器比較

①基本属性

「性別」では、3 群比較においては、有意差は見られなかったが、機器比較においては、オペナビ・P C（男性）／L C・タブレット（女性）の 2 層に有意に区分できた。

「平均年齢」の比較では、3 群比較において、利用群のみが、予備群および中止群より有意に低かった。また、機器比較においては、L C・伝の心（高）／オペナビ・P C・タブレット（低）の 2 層に有意に区分できた。

医療的ケアの有無では、「日常生活での介助レベル（全介助・部分介助の割合）」、「人工呼吸器の装着」および「胃ろう造設」の有無（有の割合）で、予備層（低）／利用層・中止層（高）に有意に区分できた。機器比較では、L C・伝の心・オペナビ（高）／P C・タブレット（低）に有意に区分できた。

②生活実態に関する状況

コミュニケーション活動」とした 15 項目について、全体では「介護者への伝達」（73.4%）、「日常的な会話」（66.5%）、「呼び鈴」（56.6%）、「メールの利用」（52.2%）、加えて利用層では「インターネット閲覧」（51.2%）が満足度の高低によらず行っていると回答した割合（実施割合）が過半数のものである。

③ I T 機器のへの改善要求

I T 機器に対する改善要求に関しては、「文字入力の効率」では利用群・中止群、「漢字変換」では利用群のみ、「Windows 操作」では、予備群・利用群と、利用群を中心に改善要望のある割合が高かったが、予備群と中止群では傾向が異なっていた。なお、「設置の簡便化」（35.5%）、は有意差がないが比較的全体から高い要望のある項目であった。

D. 考察

(1) 導入時期と導入前のIT機器利用経験

①医療的ケアと意思伝達装置の導入時期

「気管切開を伴う人工呼吸器装着」・「胃ろう造設」の有無の閾値が、予備群と利用群の間であった。これより、ALS患者の療養生活を考える上では「呼吸」、「栄養」、「コミュニケーション」の3点は不可分な課題といえる。

②IT機器利用経験と装置導入の関連性

IT機器類の利用経験においては、PC・インターネットの利用経験者が利用群より予備群で低かった。PCの利用率については、年代が高いほど利用率が低くなる相関関係があることが示されている。これより、PC利用に抵抗感がないことが、CA機器の導入促進や機器選択に影響を与えているといえる。

(2) 身体状況の変化と支援

①予備群に対する支援

利用群になってから支援が必要になるのではなく、予備群から利用群へのスムーズな転換を促すことも重要な支援の1つである。まだコミュニケーションが可能な間に、操作性の改善を行い、CA機器としての利用に結び付けることを想定した支援を行うことも視野に入れる必要があるといえる。意思伝達装置の操作訓練を促すのではなく、PCそのものを楽しみとして利用できるようにインターネットやメール利用等がPCを活用するモチベーションになりうる。

この説明は、告知時に同席する難病医療専門員や相談員、MSW等が段階的にフォローしていくことや、年1回の特定疾患医療受給者証の更新時には必ず関与する保健所保健師にも、現状以上にその役割が期待される。なお、この時には、支援者・支援機関等の地域の資源や専門相談機関への橋渡しとなるような役割も必要になるといえる。

②利用群に対する支援

利用及びその継続のための支援は、利用群であり続ける期間を可能な限り長期化させることが目標の1つといえる。そのため、身体機能評価を継続して行い、導入時期を見極める作業療法士等のリハビリテーション専門職の継続的関与が必要である。

また、コミュニケーションの確保のみならず、

生活の中での目的と意欲（ニーズ）を確立しておくことも大切だと考える。

③中止群に対する支援

支援が十分に得られていないために中止群に移行している場合もあると考えられる。そのため、本当にコミュニケーションが不可能になったのかを適切な見極めが必要である。

例えば、ある装置での中止群は、新たな装置の予備群といえる。ここでは、特定の入力スイッチや装置の利用にこだわるのではなく、次の段階での利用群とすべく、新たな装置の活用も踏まえて、適切な身体機能評価を含めた再度のアセスメントが求められる。

(3) 療養生活におけるコミュニケーション

①コミュニケーション活動

全体で「日常コミュニケーション」に区分される因子群（項目）が全てにおいて実施割合は50%を超えていたが、満足度は必ずしも高くない。当然、実施割合が高いことは多くの状況での利用者がいることから満足度に差が生じるといえる。

しかし、「環境制御」や「メール・インターネット」という付加的ニーズが満足度も高く、機器の導入や利用継続目標とする要因にもなっていると考えられる。

②生活行動から考えるコミュニケーションの意義

病状の進行にともなう、生活行動の低下に反して「友人・知り合いとの交流」「レジャー、レクリエーション」は、予備群より利用群の方が、実施割合が高くなり、中止群で低くなっていた。

外出が困難になってきた患者においても、インターネットで交流を通じた社会参加を実現するためにもIT機器の効果が高く、その結果、コミュニケーションに対する欲求も向上していると考えられる。

付記

本研究は、厚生労働科学研究費障害者対策総合研究開発事業（身体・知的等障害分野）「音声言語機能変化を有する進行性難病等に対するコミュニケーション機器の支給体制の整備に関する研究」（H25-身体・知的-一般-004）の一部として実施した。

重度障害者の意思伝達装置を中心とした コミュニケーション環境に関するヒアリング調査

伊藤 史人（島根大学／意思伝研究班）

井村 保（中部学院大学／意思伝研究班）

A. 研究目的

背景

意思伝達装置は、発話や書字が行えない人にとって、きわめて有用な機器である。特に、人工呼吸器を装着するにいたった重度障害者にとって、意思伝達装置の効果的な利用はコミュニケーション環境を改善し、QOL 向上に大きく貢献する。

この意思伝達装置の入手においては、障害者総合支援法に基づく購入費の支給が一般的である。ALS 等は進行が早い場合もあり、患者の生活実態により則した制度が求められている。そこで、井村らは次期制度改正の基礎資料とするため、平成 25 年度に日本 ALS 協会の協力のもと、意思伝達装置の利用状況に関するアンケート調査を実施した。日本 ALS 協会の会員約 1,800 名へ送付し、有効回答数 469 件を得た。その結果、ALS 患者の意思伝達装置の利用に関する全体の傾向が明らかになった。

しかし、アンケートの調査結果からは、全体の利用状況の傾向は把握できるものの、個別の利用実態を把握することは難しい。そのため、意思伝達装置の利用実態を把握するために個別訪問によるヒアリング調査が必要となった。

目的

ALS 患者等の意思伝達装置の利用実態を調査することで、意思伝達装置の利用に関わるケーススタディを収集し、支給制度改正に資する情報としてまとめる。今回の調査では、平成 25 年度に実施した ALS 患者 8 例のヒアリング調査を追跡して、この一年間のコミュニケーション環境等の変化を記録する。加えて、新規の ALS 患者の調査も実施する。

よく活用できている患者や療養環境等の共通点、意思伝達装置の活用によってどのような社会的活動が行えているかを精査し、意思伝達装置が重度障害者にとってどのような役割を担っているかを明らかにする。

B. 研究方法

個別訪問によるヒアリング調査とする。可能な限り患者本人からの聞き取りとするが、困難な場合は家族やヘルパー等の支援者から聞き取る。その際、患者がもっとも信頼している支援者から聞き取りすることに留意している。

C. 研究結果

平成 25 年度にヒアリング調査した ALS 患者 8 名のうち、身体的状況の変化等により意思伝達装置の利用が困難になった者が 1 名あった。筋力の低下により随意的なスイッチ操作が困難になったためである。なお、今回の調査では 5 名の ALS 患者をヒアリング調査に追加した。

以下に、5 例を挙げて調査結果の概要を記す。患者属性は、年代・療養環境・スイッチ方式（装着部位）・意思伝達装置の名称・主な支援者・意思伝達装置の使用歴 を挙げる。

事例①（追跡）：60 代女性・在宅・光電スイッチ（頬）・伝の心・遠隔支援&ヘルパー・5 年
原発事故の影響により、平成 24 年に福島県郡山市から北海道札幌市に自主避難している。主な支援者もそれに合わせて転居しており、支援体制をほぼそのまま維持している。意思伝達装置は主に遠隔支援によりサポートされている。現場の支援者らは、遠隔からの指示により保守を行っているが、一部の支援者はパソコン操作に熟達しているため、基本的な設定は行える。

この一年の間の大きな変化は、伝の心を使いつつオペレートナビの使用を開始したことが挙げられる。その目的は、より高度なパソコン操作を行うためである。オペレートナビの利用によりパソコン操作の幅が広がっており、パワーポイントを利用して、当該患者の他人介護による在宅生活等について自らの操作で講演できるようになった。さらには、視線入力にも取り組む予定であり、やや病気の進行はみられるもの