

筋ジストロフィー - 症者を対象とした描画支援機器の開発 - 携帯用描画支援機器の試作（その3） -

Assistive device for painting for persons with muscular dystrophy

上野 忠浩¹⁾・飯島 浩¹⁾・田中 理¹⁾

Ueno Tadahiro, Iijima Hiroshi, Tanaka Osamu

1. はじめに

私たちは、訪問リハビリテーションサービスを通じて、在宅障害者の生活支援を行っている。その利用者の一人で進行性筋ジストロフィー症のため自立して絵を描くことが困難になった画家の方(対象者)に対して、支援機器の提供を含めたサービスを継続的に実施してきた。これまでに音声操作型描画支援機器(据置型電動イーゼル、吊り下げ式電動上肢装具、電動リクライニング式電動車いす)を導入^{1,2)}した後、屋外でも利用可能な携帯用描画支援機器の開発希望³⁾があり、試作検討を行っていた。しかし、症状の進行によりさらに身体機能の低下があり、対象者の状況に応じて、支援機器の考え方の調整と試作を繰り返してきた⁴⁾。今回はさらなる対象者の機能変化が生じ、3回目の試作を行ったのでその開発経過について報告する。

2. 対象者の現状と開発の背景

対象者は筋ジストロフィー症の進行および年齢が71歳で加齢による体力低下もあり、緊急入院を繰り返すようになった。最近では排痰しやすくするため、気管にカニューレを常時取付けていることで、発声時の声量と明瞭度が低下し、これまで利用してきた音声操作型の支援機器²⁾の使用が困難になってきた。また上肢の随意的な動きも筋力低下によりその範囲が狭くなり体幹の姿勢によっては全く動かせない状況も見られるようになった。しかし、対象者

は「引き続きデッサンなどを描きたい(図1)」という強い希望があるため、従来の描画支援機器に代わるものとして、進行状況に合わせた支援機器の設計、試作を行った。



図1 対象者のデッサン作業

3. 試作した支援機器の仕様

図2は新しい支援機器を試作するための評価場面である。まず、評価用のアクチュエータを取付けていない仮の支持具を試作し、支援機器に必要な可動域や上肢の支持方法などを検討した。その検討結果とそこから得られた試作すべき支援機器の仕様について以下に示す。

画布や画用紙固定板の大きさ

対象者は、肩・肘まわりの筋力低下があり上腕吊り下げ式電動上肢装具²⁾で重力を免荷しても上肢を左右にダイナミックに動かすことは困難であったが、比較的随意性が残る右手首と指先の動きを使い、最低3号(273×220mm)程度の絵(デッサン)を描きたいという希望があった。また

1) 横浜市総合リハビリテーションセンター
企画研究課



図2 支援機器を試作するための評価場面

腕を前方に伸ばした場合、前傾姿勢を取らざるを得ないため、体幹を起こし、従来のように顔を正面に向けるような姿勢を保つことが困難であった。従って画用紙固定板は床面に平行な平置きとし、その大きさを縦横300mm角とした。

体幹の支持方法

日常的に乗車している電動車いすの工夫として、バックサポ - トに50mm厚のクッションを1枚挿入し、背部を前方に押し出し、骨盤を起こしやすくした。骨盤を起こすことで多少体幹の前後方向への随意的動きを引き出すことができ、上肢の動作範囲を広げることができた。

固定板の可動域

手首をあまり動かさないうで絵筆を画用紙上に行き渡らせるには固定板の左右前後の可動域は240mm程度必要であり、画用紙を任意の角度に回転させ「斜めの線」を描くために左右方向に360度回転できるようにした。画用紙固定板の高さは、試作時間を短縮するためあえて電動化せず、初期高さのみ手動にて調整可能とした。(図3、4)

上肢の支持方法

右上肢の支持は、吊り下げ式電動上肢装具を利用して上方から腕を吊り下げ、上下方向に100mm程度電動で動かすことができるようにした(図5)。上下方向の可動域は絵筆を画用紙上に付けたり離したりするために必要な機能である。評価では下方から前腕部を支持する方法を試したが、



図3 画用紙固定板の可動域



図4 試作した電動イーゼル



図5 利用する電動上肢装具

支持面の上下動により前腕部が支持面からずれて落下する場合がございます、電動上肢装具を利用の方が、前腕部をシートで包み上方から吊り下げるため、支持部の落下を防ぐとともにわずかでも肩・肘の随意的な動きを引出せるのではないかと考えた。

支援機器の操作方法

以前使用していた5個組操作スイッチ「ペンタ」のスイッチを左人差し指で押し分けることが可能

であった。(図6)今回、操作する機能は、電動
 上肢装具による前腕の上下昇降、画用紙固定板の
 左右、前後、回転移動の計4ヶ所8方向である。
 5個組操作スイッチ「ペンタ」の1、2番は、常
 に電動上肢装具の上下昇降に割り当て、3、4番
 は順方向、逆方向の割り当てとし、5番を1回押
 下するごとに画用紙固定板の動く方向を左右 前
 後 回転 左右 前後というように順次移動方向
 の割り当てを切替える方式とした。吊り下げ式電
 動上肢装具の上下昇降は最も使用頻度が高いと想
 定し、常に操作できるよう独立したスイッチを配
 置した。その他の制御は、描画方法に合わせて切
 替えることで対応できると考え、移動方向を切換
 ながら操作する方法を採用した。このようにする
 ことで、全体として5個のスイッチで8方向の動
 きを制御することを実現した。(図7)



図6 5個組操作スイッチ「ペンタ」の使用場面

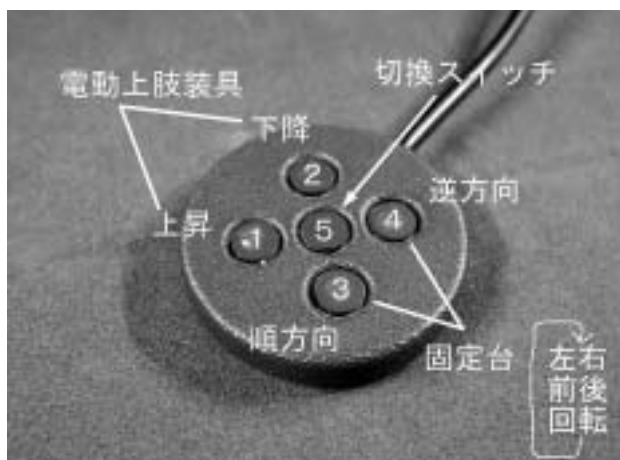


図7 5個組操作スイッチ「ペンタ」の
 スwitchの機能割当

4. 試作機の試用について

試作機が完成した後、実際に対象者に試していた
 だく予定であったが、症状の進行により身体機能の
 低下があり、試していただくことができなかった。
 理由としては、対象者がデッサン用のペンを随意的
 に動かすことができる姿勢は前傾姿勢であるが、そ
 の際両腕をテーブル上に置き、腕で支えなければな
 らない状態であった。その場合、試作機のテーブ
 ルの回転を妨げることになると同時に、上半身の加
 重を支えられる設計になっていなかったからである。

5. まとめ

私たちは、訪問リハビリテーションサービスを通
 じて、在宅生活を送る進行性筋ジストロフィー症の
 画家の方(対象者)に対して、支援機器の提供を含め
 たサービスを継続的に実施してきた。相談当初の
 ニーズは油絵を描くことであったが、身体機能の低
 下とともに、比較的小さな動きでも実行できるデッ
 サンを描くことにニーズが変化してきている。進行
 性疾患では障害像の変化に応じた継続的な支援が重
 要で、生活上のニーズを的確に捉える支援の必要性
 を再確認できた。

今回、製作に時間を要したため、その間にさらに
 身体機能の低下があり実用評価には至らなかった。
 個別対応、個別製作を行う場合、製作時間や費用の
 課題は常に存在し、必ずしもタイムリーな対応がで
 きない場合もある。しかし、対象者の要望を聞き取
 り、その支援を継続的に実施していくことは重要と
 考えている。また、実用機器を使用した評価方法は、
 対象者が使用感を実感できること、またそのフィード
 バックされた意見から、機器を導入するための技術
 や工夫を対象者のみならず、他の多くの対象者に
 還元するための知見を得ることができるため、より
 効率の良い実施に努めていかなければならない。

今後この対象者については、体幹を支えるため、
 デッサン用紙を置くテーブルは回転させず、しっか
 りと支えられる強度を保ち、用紙が滑りやすい素材
 を表面に張り、左手のわずかな指の力でも用紙を動
 かすことができる工夫を行う。また、テーブルの前
 方を電動で上げ下ろしさせることで、体幹支持位置
 や筆のタッチの変化を自分自身で調整できる工夫を

試み、対象者が絵を描くことができるよう、今後も支援を継続する予定である。

〔第23回日本リハビリ工学カンファレンス
(2008年8月27日～29日、新潟市)にて発表〕

参考文献

- 1) 飯島浩 他：筋ジストロフィー症者が絵を描くための支援機器．第12回リハビリ工学カンファレンス講演論文集：259 - 262，1997
- 2) 上野忠浩 他：筋ジストロフィー症患者を対象とした絵画支援機器の開発．第19回リハビリ工学カンファレンス講演論文集：193 - 194，2004
- 3) 上野忠浩 他：筋ジストロフィー症患者を対象とした絵画支援機器の開発 - 携帯型電動イーゼルの試作 - ．第20回リハビリ工学カンファレンス講演論文集：308 - 309，2005
- 4) 上野忠浩 他：筋ジストロフィー症患者を対象とした絵画支援機器の開発 - 音声操作型携帯用描画支援機器の試作（再検討） - ．第21回リハビリ工学カンファレンス講演論文集：319 - 320，2006