

原著

上肢切断者の義手使用に関する現状と 動向に関する研究

—片側前腕切断者の筋電電動義手の継続使用の要因について—

大庭潤平¹⁾ 中川昭夫¹⁾ 古川 宏¹⁾
 柴田八衣子²⁾ 溝部二十四²⁾ 岡本真規子²⁾
 中勝彩香²⁾ 毛利友香²⁾ 本多伸行²⁾
 安藤 悠²⁾ 陳 隆明²⁾

1) 神戸学院大学総合リハビリテーション学部

2) 兵庫県立総合リハビリテーションセンター

〔要約〕我々は、日本における義手を作製した上肢切断者261名に対してアンケート調査を行った。今回は、主に筋電電動義手を日常生活で使用経験のある片側前腕切断者49名を抽出し、筋電電動義手に関する調査内容について報告する。その目的は、筋電電動義手の使用状況を知ることによって筋電電動義手の現状と課題を明らかにすることである。結果、継続群が中止群より装着時間が長いことや継続群が中止群より筋電電動義手に対して満足度が高いことから継続群は、日常生活で効果的に筋電電動義手が活用されており、また筋電電動義手を継続的に使用するためには作業療法が有効であることが示唆された。

キーワード：上肢切断 筋電電動義手 調査 作業療法

I はじめに

義手は、昔から失われた手を外見的又は機能的に代償する目的に作られ使用されてきた。そのため義手は、事故や疾病などにより上肢切断を余儀なくされた者にとって、その失われた機能を代償するための重要な手段であった。しかし、上肢の中で手は実に繊細な器官であり、それゆえにその機能を完全に補完できる義手は存在しない。従って、上肢切断者自身のライフスタイルに合わせて必要な義手を選択し使用しているのが現状であった。日本では、1976年に電動義手WIMEハンド（Waseda-Imasen Myo-electric Hand）MEH-11型が開発されたが、普及には至らず筋電義手そのものほとんど作製されなかったと言える。

全国の代表的な義肢作製所を対象に1986年と1996年において年間に作製された義手を調査した

中島ら¹⁾の報告では、日本における義手の約90%が装飾義手、7～9%が能動義手であり、電動義手の作製本数に至っては、1986年に1本、1996年に8本であった。川村ら²⁾が1999年に行った近畿地区における上肢切断者のアンケート調査では、義手使用者の義手の種類は、装飾義手80%、能動義手21%、電動義手1%（2種類以上の義手の使用者が17%）であり、やはり装飾義手の占める割合が著しく高かった。しかし、一方では筋電電動義手（以下、筋電義手）の装着希望の有無を調べたところ76%の義手使用者が筋電義手を使用したいと考えていることが明らかとなった。つまり日本において多くの上肢切断者は、外見のみを代償するのではなく、装飾性と機能性との両方を備えた義手を望んでいることが伺える。現在のところ装飾性と機能性を備えた義手は筋電義手のみであった。

近年は、日本においても筋電義手が注目されるようになり、徐々にではあるが、僅かに筋電義手使用者が増えている傾向にある。

従来、日本において機能性に優れた義手と言えばフック型能動義手が一般的であった。能動フック義手は、安価でありしかも巧緻性が必要な作業については、その有用性は確認されている。しかし、外観が悪く、社会生活で使用する場合には使用者に敬遠されてきたことも事実であった。

一方、筋電義手は装飾性と機能性の両方を備えてはいるもの能動義手に比べて重量が大きく、誤動作が生じたり、巧緻性に劣ったり、更に高価であったといった課題を有している。³⁻⁵⁾しかし、一方では筋電義手は、能動義手のようなハーネス・ケーブルシステムによる上肢の自由度の制限はなく、快適に使用できる^{6, 7)}といった利点を有しており、両手動作を多用する日常生活動作における有用性は高いと考えられる。事実、筆者らは、1999年から前腕切断者に対し筋電義手訓練を積極的に提供し、筋電義手が日常生活や社会生活で十分に活用できることを確認してきた。^{6, 8-12)}また、ある程度の装飾性を備えているため、義手使用者の心理面に対しても良い影響をもたらしていることが推測される。

本研究の目的は、日本での上肢切断者かつ義手使用者に対して実態調査を行うことで、筋電義手の使用状況を知り筋電義手の現状と課題を明らかにすることである。特に筋電義手に関しては、最も装着者の多い片側前腕切断者を対象に分析を行った。また、筋電義手使用を継続している対象者（以下、継続群）と中止した対象者（以下、中止群）のその比較を行うことでその要因を明らかにすることである。

II 方法

本研究の主旨に同意し協力いただいた病院また

は義肢作製所等の13施設（北海道、宮城、東京、神奈川、新潟、大阪、兵庫、佐賀、熊本）にて、義手作製又は装着練習等に関わった上肢切断者261名を対象にした。

調査方法は、郵送式アンケート調査で実施した。調査した期間は、2009年8月～10月であった。

調査項目は、一般情報として性別、年齢、受傷年齢、切断側、切断部位、日常生活活動、職業（業種、職種）を調査した。義手については、義手の種類、義手の本数、義手の使用頻度、使用場面、義手により可能になったこと、義手では解決できないこと、義手使用満足度を調査した。筋電義手については、装着練習、使用目的、使用頻度、使用場面、筋電義手により可能になったこと、筋電義手では解決できないこと、筋電義手使用満足度、筋電義手破損、筋電義手のメンテナンスを調査した。また、日常生活活動における、義手使用時および義手未使用時の活動程度について調査した。今回は、アンケート調査にて得たデータの中で、性別、年齢、受傷年齢、切断側、切断部位、職業、義手の種類、使用時間、作業療法の実施（作業療法士の関わり）の有無、義手使用満足度（Visual Analog Scale, 以下VAS）などに注目して分析を行った。VASは、長さ10cmの線を用いて、その線の左端が「非常に不満」、右端が「非常に満足」として対象者が主観で線上に印を付けて測定するものとした。統計手法は、筋電義手の1日当たりの平均装着時間と継続群の筋電義手の満足度は、Wilcoxon順位和検定およびMann-Whitney U検定を用いて分析を行った。

III 結果

回答があったのは、259名で回収率99.2%であった。性別は、男性188人(73%)、女性71人(27%)であった。(図1) 平均年齢は、 57.3 ± 14.6 歳で、平均受傷年齢 34.1 ± 17.4 歳であった。切断側は、

右側切断142名 (55%), 左側94名 (36%), 両側23名 (9%) であった。(図2) 利き手側は, 右利き238名 (92%), 左利き13名 (5%), 不明8名 (3%)。切断側が利き手の場合は, 147名 (56.7%) であった。切断部位は, 手関節離断19名 (7.3%), 前腕切断141名 (54.4%), 肘関節離断6名 (2.3%), 上腕切断76名 (29.3%), 肩関節離断12名 (4.6%), 肩甲胸郭間切断5名 (1.9%) であった。(図3)

現業種では, 無職89名 (34.3%), 製造業37名 (14.2%), 主婦36名 (13.8%) であった。(図4) 就労期18歳~60歳の現職では, 147名中で製造業30名 (11.5%), 無職22名 (8.5%), 主婦19名 (7.3%) であった。(図5) 職種別では, 無職94名 (36.2%), 主婦37名 (14.2%), 事務職34名 (13.1%) の順であった。

片側上肢切断者234人の所持している手先具を1人当りにすると, 装飾ハンド1.15本, 能動フック0.52本, 能動ハンド0.26本, 筋電ハンド0.2本であった。日常的に使用している手先具は, 装飾ハンド134名 (49%), 能動フック型52名 (19%), 筋電ハンド62名 (22.7%), 能動ハンド型21名 (7.7%), 裸手4名 (1%) であった。(図6)

義手の使用頻度は, 毎日204名 (79%), 週5~6日21名 (8%), 週3~4日13名 (5%), 1~2日8名 (3%), 1日以下13名 (5%) であった。

そのうち片側前腕筋電義手使用経験者は, 49人で, そのうち筋電義手の継続群36人 (男性26人: 72%, 女性10人: 28%), 中止群13人 (男性9人: 69%, 女性4人: 31%) であった。(図7)

平均年齢は, 50.8 ± 13.5 歳で, そのうち継続群は49.37歳, 中止群は54.85歳であった。(図8) 平均受傷年齢 38.4 ± 17.8 で, そのうち継続群は39.34歳, 中止群は54.85歳であった。(図9) 切断側は, 右側切断31人, 左側切断18人で, そのうち継続群は右側切断24人, 左側切断13人, 中止群は右側切断7人, 左側切断5人, であった。(図10)

1週間当たりの使用日数は, 継続群は毎日使用が23人 (68%), 5~6日は9名 (26%) であった。(図11) また, 中止群は, 毎日使用が11人 (84%), 5~6日は0名 (0%) であった。(図12)

筋電義手の1日当たりの平均装着時間は, 継続群 10.3 ± 3.93 時間, 中止群 5.7 ± 3.81 時間で有意な差が認められた。(p<0.05) (図13)

義手使用満足度 (VAS) による継続群の筋電義手の満足度は, 7.2 ± 1.96 , 中止群の筋電義手の満足度は, 5.0 ± 2.41 で有意な差が認められた。(p<0.05) (図14)

作業療法の実施状況は, 継続群の作業療法実施は91.6%, 中止群の作業療法実施は53.8%であった。(図15)

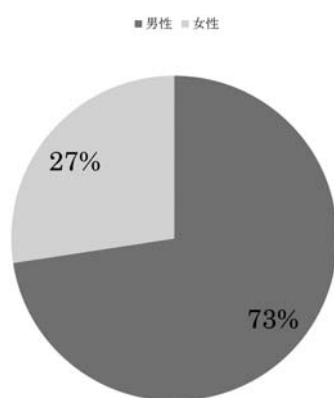


図1 性別 (N259)

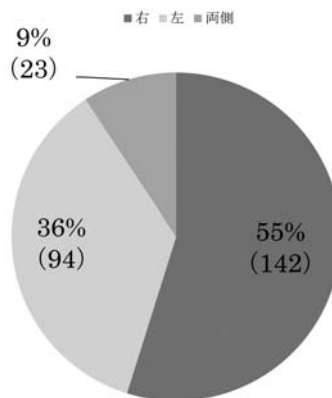


図2 切断側 (N259)

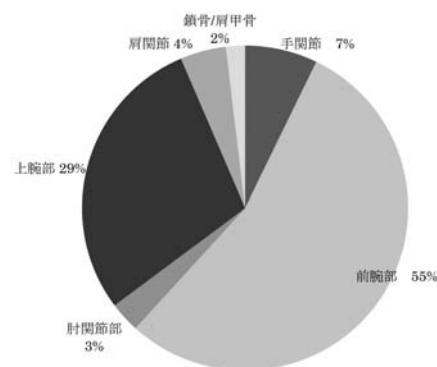


図3 切断部位 (N259)

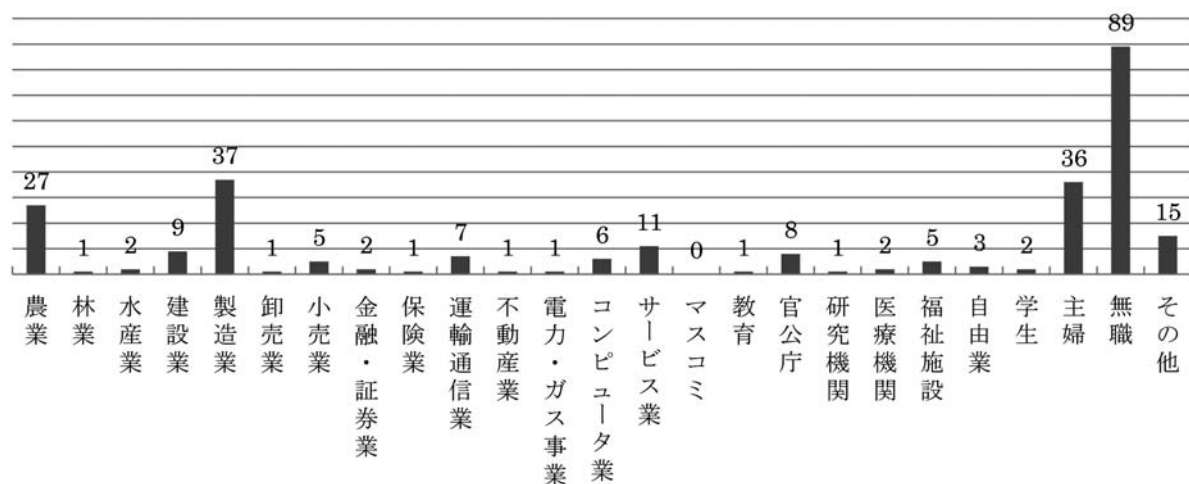


図4 現業種 (N259)

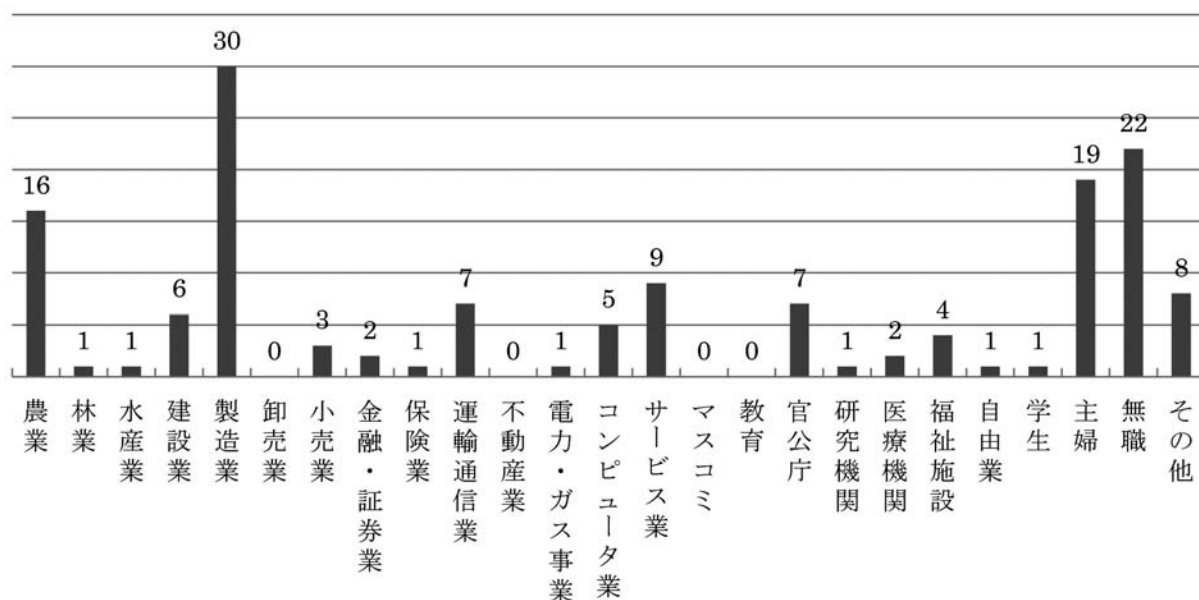


図5 現業種 (18歳～60歳) (N:147)

片側上肢切断者の使用手先具の種類(N:234)

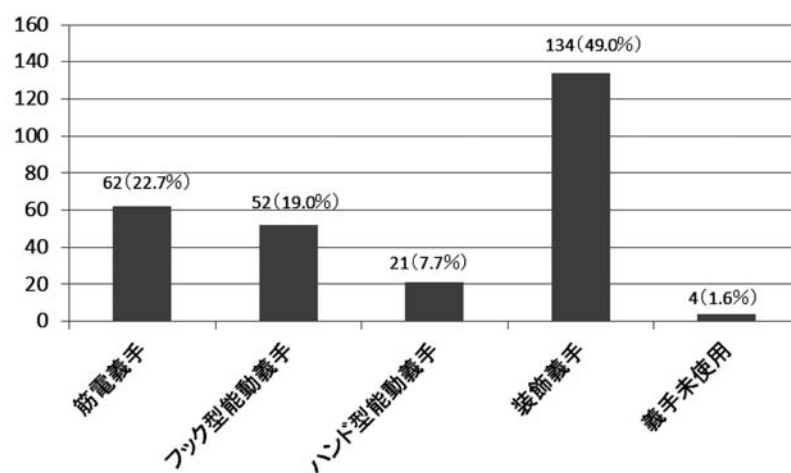


図6 日常的に使用している手先具 (N234)

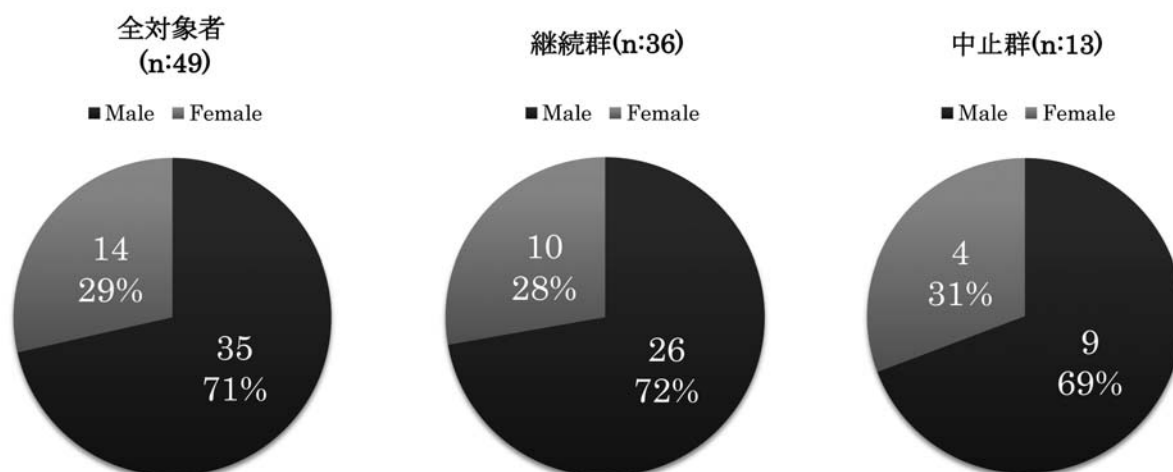


図7 片側前腕筋電義手使用経験者の継続群および中止群の内訳

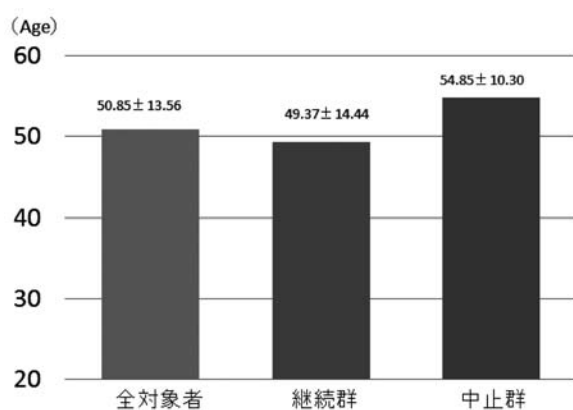


図8 片側前腕筋電義手使用経験者の平均年齢内訳

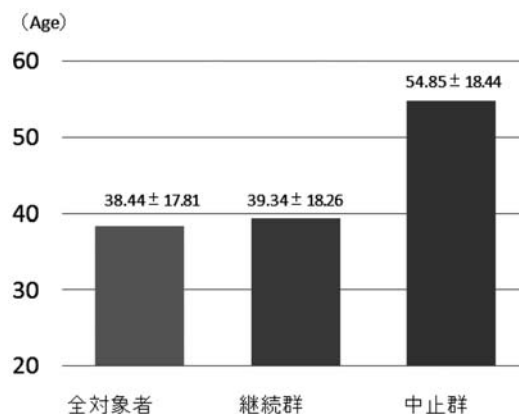


図9 片側前腕筋電義手使用経験者の受傷平均年齢内訳

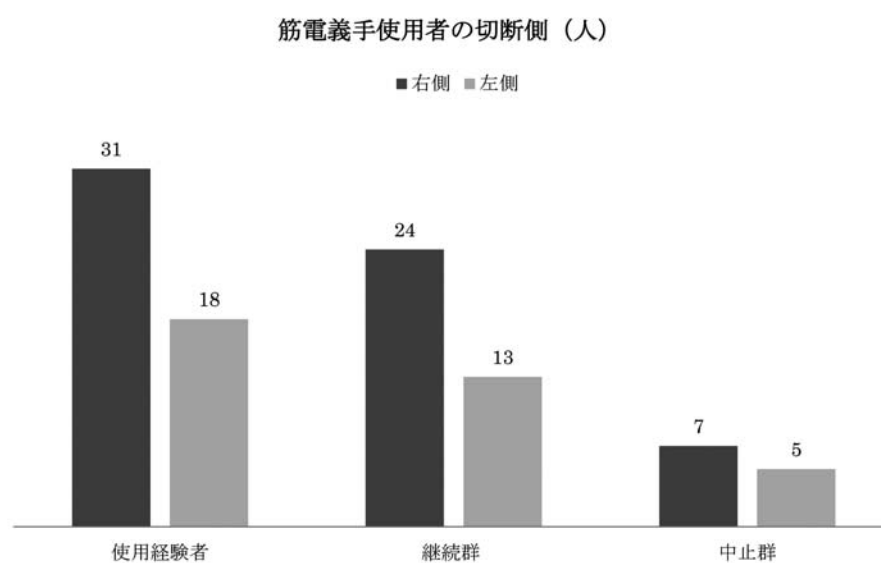


図10 筋電義手使用者の切断側の内訳

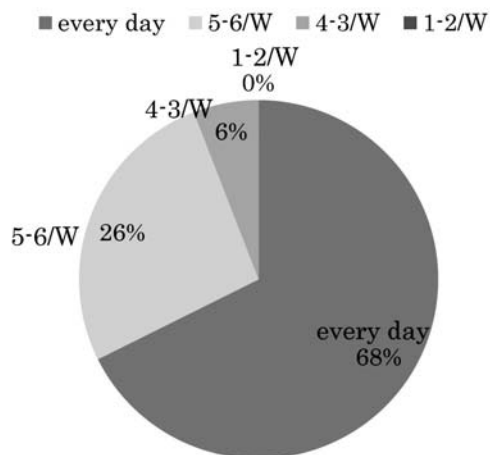


図11 1週間当たりの使用日数 継続群 (N:36)

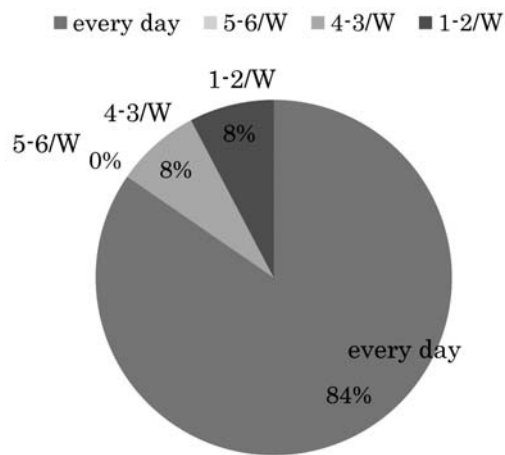


図12 1週間当たりの使用日数 中止群 (N:13)

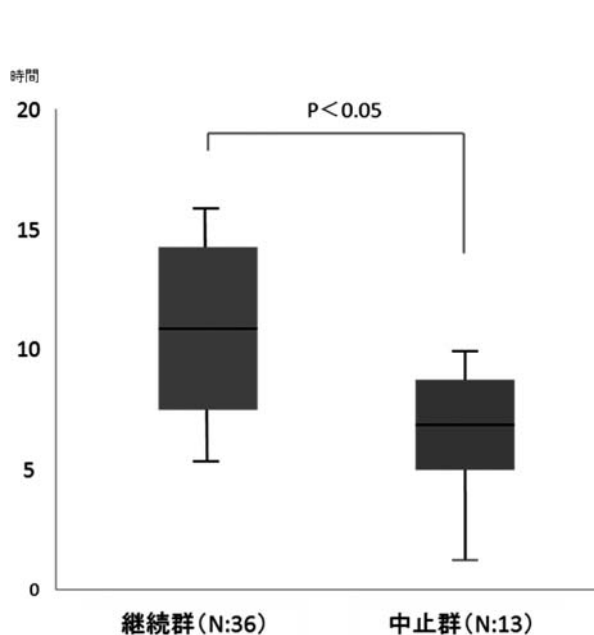


図13 1日当たりの平均装着時間

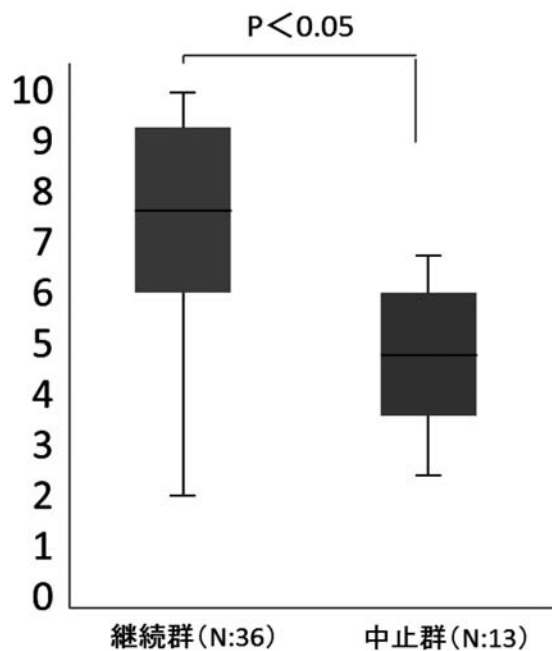


図14 VAS (Visual Analog Scale)

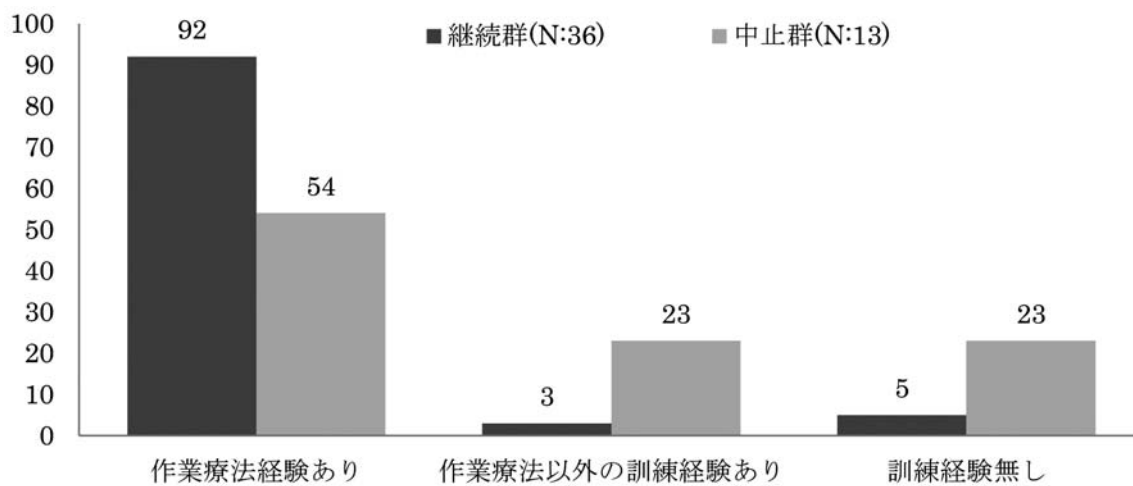


図15 作業療法実施状況 (%)

Ⅳ 考察

A 上肢切断者259名に関する分析について

今回の調査は、病院またや義肢作製所等の13施設（北海道、宮城、東京、神奈川、新潟、大阪、兵庫、佐賀、熊本）を対象に実施した。事前に施設の協力者に協力依頼を行うことで高い回収率が達成できたと考える。

男女比は、7：3と男性が多かった。これは男性が仕事を持つ場合が多く就労中の受傷が多いことが考えられる。これは、中島ら¹⁾や川村ら²⁾の調査と同じ傾向を示すことがわかる。しかし、今回は受傷原因を具体的に調査しておらず正確な男女比の違いについて結論を出すことはできなかった。259名の平均年齢は、 57.3 ± 14.6 歳で、平均受傷年齢 34.1 ± 17.4 歳であった。業種別からみても無職者が、89名と多いことや受傷年齢から約23年余りが経過していることから調査時点で高齢者が多い情報であることは否めない。しかし、23年余りの経過を追うことのできるデータでもあることから義手の使用経験に当たる情報としては価値の高いデータであると考え。また、その他の業種別では、主婦が比較的多いことがわかった。陳ら⁹⁾の報告では、主婦業に対して筋電義手の有効性が報告されていることから主婦業と言われる家事・炊事・洗濯・育児など様々な活動に対して筋電義手を中心とする義手の有効性が高いことが考えられる。

日常的に使用している手先具は、装飾義手が多いことが分かった。しかし、異なる手先具を数種類所持している者も多く、目的に応じた手先具の使い分けを行っている者もいると思われ、手先具と日常生活でも目的などについては更に分析を行う必要がある。また、能動型義手については、フック型とハンド型があるが、今回の調査ではフック型（67人）がハンド型（21人）に比べて使用者が多かった。これは、義手を日常生活のみならず、

仕事など製造業の多い義手使用者にとって巧緻性や耐久性が高い手先具としてフック型が使用されていることが考えられる。単純にフック型とハンド型のみでの比較を行うことは好ましくないかもしれないが、能動型義手については、その役割や使用方法などは、更に分析を行うことで新たな能動型のハンドの開発につなげることができることが期待できる。

調査した内容は一般情報や義手情報など様々な項目について調査を行ったが、今回は、性別、年齢、受傷年齢、切断側、切断部位、職業、義手の種類について分析を行ったので、更に使用者と義手との相互関係など詳細の分析を進めることで義手の使用状況に対する要因や今後の義手開発や訓練方法の提案などを行っていききたい。

B 片側前腕筋電義手使用者に関する分析について

今回の調査で得た259名のうち筋電義手使用者でありかつ片側切断の前腕切断者は49名であった。その片側前腕筋電義手使用経験者49名に関して考察を述べる。

1 性別に関する継続群と中止群の傾向について (図7)

全対象者49名のうち男性は、35名（71%）女性は、14名（29%）であった。そのうち継続群は、36名で男性26人（72%）女性10人（28%）。中止群は、13人で男性9人（69%）女性4人（31%）であった。全対象者の男女比は、259名を調査した男女比と比較して差はない。また、継続群と中止群の人数比較では継続群が多いことが分かり、今回の調査対象施設が比較的に義手に対して積極的に取り組んでいることがその要因でないかと考える。継続群と中止群の男女比に対しては、その差は認められない。つまり片側前腕切断者の筋電義手使用について、その継続と中止で男女比は影響がないことが考えられる。

2 年齢と切断側に関する継続群と中止群の傾向について (図8) (図9)

片側前腕筋電義手を使用した全対象者の調査時平均年齢は、 50.8 ± 13.5 歳で、義手を使用した全対象者259名を調査した平均年齢は、 57.3 ± 14.6 歳であり片側前腕切断者の筋電義手使用の平均年齢が低いことがわかる。また、平均受傷年齢 38.4 ± 17.8 であるのに対して、259名を調査した平均受傷年齢 34.1 ± 17.4 歳で片側前腕切断者の筋電義手使用の平均年齢が高いことがわかる。これらの結果についての要因については、我が国における筋電義手が普及した時期が影響しているのではないかと考える。現在、最も使用されているオットボック社製の筋電義手システムを1999から兵庫県立総合リハビリテーションセンターが導入を開始して、徐々に全国の筋電義手を活用する施設が増えてきている。これらから筋電義手を使用する対象者の適応が重要になるが、その要因の一つとして年齢が関係する。年齢は使用目標や使用頻度また訓練へのモチベーションにも影響することが考えられ、受傷時期や訓練開始時の年齢が低いことが筋電義手の継続使用の有無に反映されたと考えられる。片側前腕切断者の筋電義手使用に関しては、継続群は 49.37 ± 14.44 歳、中止群は 54.85 ± 10.30 歳であり、また、受傷年齢では、継続群は 39.34 ± 18.26 歳、中止群は 54.85 ± 18.44 歳であった。これは、年齢が若い方が筋電義手の継続使用に影響を及ぼしていることが示唆される。しかし、その年齢が生活や仕事などその他の要因と関連しているかは更に分析が必要であると考ええる。

また、切断側に関しては、全対象者と継続群および中止群の比率に大きな差はないことから切断側が筋電義手の継続の有無に大きな影響がないことが示唆された。

3 1週間当たりの筋電義手使用日数と1日当たりの平均装着時間の傾向について

1週間当たりの筋電義手使用日数は、継続群は毎日使用が23人 (68%)、5 - 6日は9名 (26%)であった。(図11)

また、中止群は、毎日使用が11人 (84%)、5 - 6日は0名 (0%)であった。(図12) 毎日使用する者は、継続群よりも中止群が多い結果となったが、週5 - 6日を加えると継続群は94%に対して中止群は84%と継続群が上回る。これは、筋電義手の継続について、使用日数で判断することが適切ではないことが示唆される。また、1日当たりの平均装着時間に着目すると継続群 10.3 ± 3.93 時間、中止群 5.7 ± 3.81 時間と有意な差を認めた。

これは、筋電義手の継続群は、1日当たりの使用時間が中止群と比較して時間が多いことであり、この時間の差に筋電義手を継続する要因と中止する要因の一つがあることが考えられる。その要因は、より多くの時間を使用することが使用者の生活やその活動に筋電義手が有用に活用されていることが推測できる。また、10時間装着することのできる断端の状態をはじめとする身体機能の良好状態が必要であることがわかる。中止群は、5時間程度の時間の装着であり、なぜ5時間程度に留まっていたのか、この時間の中でどのように筋電義手を使用していたかを調査する必要がある。筋電義手使用者は性別や年齢、仕事など多種多様ではあるが、個々の使用者の生活様式や筋電義手使用目的などを更に詳細に分析することで、この時間の差の要因を明らかにしていきたい。

4 義手使用満足度について (図14)

今回の結果では、継続群の筋電義手の満足度は、 7.2 ± 1.96 、中止群の筋電義手の満足度は、 5.0 ± 2.41 であり、継続群と中止群の差には有意な差を認めた。これは、同じ義手でありながらも精神

的な評価に差が起こる要因を明らかにする必要がある。1日当たりの装着時間にも同様の差があり、その考察では身体機能や使用目的などを分析することの必要性を述べた。満足度に関しても個性があるものの同様のことが言える。また、故障やそのメンテナンスなどのバックアップ体制も影響することも考えられる。そして、中止群の筋電義手以外の義手の満足度は 7.1 ± 1.6 であったことは、中止群の筋電義手への期待や他の義手との使用評価の違いを詳細に情報収集して分析することで、中止に至った要因を解明することができると考えられる。

5 作業療法の実施の有無について (図15)

作業療法の実施状況は、継続群の作業療法実施は91.6%、中止群の作業療法実施は53.8%であった。この結果から作業療法士による義手操作等に関する影響および効果が認められることが示唆される。しかし、作業療法を実施しながらも中止に至るケースもあることから作業療法における訓練内容や時期、その効果判定などに関しては、十分な調査を行うことでその要因や課題および対策を行う必要があると考える。また今回の調査では、作業療法士による訓練を受けていない切断者もいることがあらためてわかった。今回の調査では、作業療法を実施していない理由については把握できなかったが、受診した病院の作業療法部門の有無や作業療法部門があっても作業療法処方になされなかったなど様々な理由が考えられる。また、作業療法の有無の問題や作業療法における義手操作訓練のみならず、その評価方法やフォローアップについても検討することが必要である。また、作業療法士のみならず切断者リハビリテーションでは、医師や義肢装具士、エンジニアなど多くの職種により役割分担が重要であり、それらのチームアプローチの在り方についても議論を行う必要があると考える。

V まとめ

今回、病院またや義肢作製所等の13施設に依頼して上肢切断者261人を対象に調査を行い、回答があった259人を対象に上肢切断者の義手使用に関する現状と動向について報告した。また、義手を作製した上肢切断者259名のうち片側前腕切断で筋電義手使用経験のある49名について報告した。性別や年齢などの個人因子や生活環境や職場環境などの環境因子も深く影響していることが示唆され、更なる分析が今後の課題となった。特に片側前腕切断者における筋電義手に関しては、継続群が中止群より装着時間が長いことや継続群が中止群より筋電義手に対して満足度が高いことから継続群は、日常生活で効果的に筋電義手を活用していること示唆された。また、作業療法実施の有無より筋電義手を継続的に使用するためには作業療法が有効であったことが示唆された。今後はさらに筋電義手の効果や課題について分析を行い報告したい。

謝辞 今回の調査に関して、ご協力いただいた施設の方々および義手使用者の方々に厚く御礼申し上げます。

【引用文献】

- 1) 中島咲哉, 古川 宏: 義手の処方作製状況から見た実態-10年間で何が変わったか-, 日本義肢装具学会, 15: 349-353, 1999.
- 2) 川村次郎: 上肢切断者の現状と動向-近畿地区におけるアンケート調査から-, リハビリテーション医学, 36: 384-389, 1999.
- 3) 古川 宏, 北山一郎, 川村次郎・他: 最近の義手の動向-動力義手を中心に-, OTジャーナル, 33: 682-688, 1999.
- 4) 加倉井周一, 清水和彦, 古川 宏: 我が国でなぜ筋電義手の実用普及が行われないのか-専門職種によるアンケート調査結果-, 日本義肢装

- 具学会誌, 17: 234-242, 2001.
- 5) 川村次郎: 筋電義手の普及への展望, 日本義肢装具学会誌, 17: 257-261, 2001.
 - 6) 大庭潤平, 柴田八衣子, 溝部二十四・他: 片側切断者における筋電義手と能動フック義手の比較-作業遂行達成時間とQOL-, 日本義肢装具学会誌, 19: 110-111, 2003.
 - 7) 山下英俊, 柴田八衣子, 大庭潤平・他: 兵庫リハにおける筋電義手アプローチ~その3筋電義手を使用して復職可能となった右前腕切断者の一症例~, 日本作業療法学会誌, 20: 313, 2001.
 - 8) 陳 隆明, 澤村誠志, 中村春基・他: 筋電義手使用に影響を与える因子についての検討, 日本義肢装具学会誌19: 210-211, 2003.
 - 9) 陳 隆明, 澤村誠志, 中村春基・他: 筋電義手の有用性と実用性-実際の症例から-, 日本義肢装具学会, 17: 243-248, 2001.
 - 10) 柴田八衣子, 大塚 博, 澤村誠志・他: 筋電義手の装着訓練とメンテナンス-実際の症例から-, 日本義肢装具学会誌, 17: 249-256, 2001.
 - 11) 陳 隆明, 澤村誠志, 中村春基・他: 兵庫リハにおける筋電義手使用者の実例から(その5)-筋電義手の適応の判断基準, 日本義肢装具学会誌, 17: 86-87, 2001.
 - 12) 陳 隆明, 澤村誠志, 中村春基・他: 当センターにおける筋電義手の判断基準, 日本義肢装具学会誌, 18: 72-73, 2002.

Report of survey on current status and trends regarding the use of prosthetic upper limb amputees

Jumpei Oba¹⁾ **A. Nakagawa**¹⁾ **H. Furukawa**¹⁾
Y. Shibata²⁾ **F. Mizobe**²⁾ **M. Okamoto**²⁾ **A. Nakasho**²⁾
Y. Mouri²⁾ **N. Honda**²⁾ **Y. Ando**²⁾ **T. Chin**²⁾

1) Kobe Gakuin University

2) Hyogo Rehabilitation Center

Summary

We had a survey of 261 upper extremity amputees who had been prescribed the arm prostheses in Japan. The purpose of the survey was to know the situation of the myoelectric hand and how they use the hand in their ADLs. The aim of this report is to make clear the current situation and the problems related to the myoelectric hand use and then reconsider the rehabilitation of the upper limb amputees.

The continuous group also showed a better scale of satisfaction than the suspended group. From these results, The continuous group is considered to use the myoelectric hand effectively in their activities of daily living. The result also shows that the rehabilitation training by OT is essential for the amputees to use their myoelectric hands continuously.

Key Words : upper limb amputees, myoelectric hand, Survey, Occupational therapy