車椅子座位姿勢における上肢機能評価に用いる 簡易上肢機能検査短縮版の開発

Development of a Short Form of the Simple Test for Evaluating Hand Function to Evaluate Upper-extremity Function while Sitting in a Wheelchair

亀ヶ谷 忠彦¹⁾ 宮寺 亮輔²⁾ 押川 武志³⁾ 鈴木 康子⁴⁾ 森田 智之⁵⁾

TADAHIKO KAMEGAYA, OTR, PhD¹⁾, RYOSUKE MIYADERA, OTR, MS²⁾, TAKESHI OSHIKAWA, OTR, MS³⁾,
YASUKO SUZUKI, OTR⁴⁾, TOMOYUKI MORITA, RPT, PhD⁵⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation Sciences, Graduate School of Health Sciences, Gunma University: 3-39-22 Showa-machi,
Maebashi-shi, Gunma 371-8514, Japan TEL + 81 27-220-8993 E-mail: kamelab@gunma-u.ac.jp

²⁾ Department of Occupational Therapy, Faculty of Health Science Technology, Bunkyo Gakuin University

³⁾ Department of Occupational Therapy, School of Health Science, Kyushu University of Health and Welfare

⁴⁾ Department of Occupational Therapy, Saitama Rehabilitation Center

⁵⁾ Department of Physical Therapy, Kanagawa Rehabilitation Hospital

Rigakuryoho Kagaku 31(4): 585-590, 2016. Submitted Feb. 15, 2016. Accepted Mar. 31, 2016.

ABSTRACT: [Purpose] To develop a short form of the Simple Test for Evaluating Hand Function (STEF), to evaluate upper-extremity function while sitting in a wheelchair. [Subjects and Methods] Fifty-one healthy adults. The subjects underwent 10 STEF subtests while sitting in a wheelchair. With the time needed to complete each subtest as a variable, principal component analysis was performed to extract subtests showing greater principal component loadings, to identify components for the short form. [Results] Short forms, consisting of 4 (small cubes, large balls, medium cubes, and pins) and 5 (small cubes, large balls, medium cubes, wooden disks, and pins) of the 10 STEF tests showed high levels of internal consistency. The total time to complete the short form significantly correlated with that needed to complete the 10 tests. [Conclusion] The short form of the STEF was confirmed to have sufficient internal consistency and concurrent validity.

Key words: wheelchair seating, upper-extremity function, simple test for evaluating hand function

要旨:〔目的〕車椅子座位姿勢で上肢機能を評価するための簡易上肢機能検査 (Simple Test for Evaluating Hand Function, STEF) 短縮版を開発した。〔対象と方法〕健常成人 51 名を対象とした。対象者は車椅子座位姿勢で STEF を実施した。各下位検査の所要時間を用いて主成分分析を行い、各主成分に対する寄与の強い下位項目を選出して STEF 短縮版を構成した。〔結果〕STEF 下位検査から小立方、大球、中立方、ピンの 4 項目、あるいは小立方、大球、中立方、木円板、ピンの 5 項目を選出して構成した STEF 短縮版は高い内的整合性を示した。STEF 短縮版と STEF10 項目の合計所要時間は有意に相関した。〔結語〕STEF 短縮版は十分な内的整合性と併存的妥当性を有することが確認された。

キーワード: 車椅子シーティング, 上肢機能, 簡易上肢機能検査

¹⁾ 群馬大学大学院 保健学研究科 リハビリテーション学講座: 群馬県前橋市昭和町 3-39-22 (〒371-8514) TEL 027-220-8993

²⁾ 文京学院大学 保健医療技術学部 作業療法学科

³⁾ 九州保健福祉大学 保健科学部 作業療法学科

⁴⁾ 埼玉県総合リハビリテーションセンター 作業療法科

⁵⁾ 神奈川リハビリテーション病院 理学療法科

I. はじめに

車椅子を使用する障害者に快適な座位環境を提供し、日常生活動作の自立を支援することは、医療・福祉施設や地域で障害者のリハビリテーションに従事する理学療法士、作業療法士に期待される役割である。モジュラー車椅子や座位保持装置などを用いて車椅子上での安定座位や適切な座位保持を行う技術は車椅子シーティング（以下、シーティング）と呼ばれ¹⁾、その必要性はリハビリテーション医療や福祉の領域で広く認識されつつある。近年根拠に基づいた医療（evidence based medicine）が求められる中で、シーティングもその介入効果を判定するための定量的な評価尺度を開発することが必要とされている。

上肢機能は日常生活動作を効率的に遂行するうえで重要な役割を果たす。正常な上肢機能は食事、更衣、整容といった生活場面で求められるリーチ運動、および把握、物品操作能力にとって必要な粗大・巧緻運動スキルの基礎となる²⁾。上肢機能の障害は車椅子使用者の日常生活動作能力を制限するため、上肢機能の改善はシーティングにおける主要な介入として位置づけられている。しかし、車椅子使用者の上肢機能を車椅子座位姿勢で測定する手法は未だ確立されておらず、客観的・定量的な評価尺度も現時点では開発されていない。

現在、リハビリテーション領域で普及している上肢機能評価法としては、主に検査課題の遂行時間から上肢機能の評価する簡易上肢機能検査（Simple Test for Evaluating Hand Function, STEF）^{3,4)}と Wolf Motor Function Test (WMFT) ⁵⁾、検査課題の遂行の質を得点化して上肢機能の評価する Action Research Arm Test (ARAT) ⁶⁾、上肢機能の障害を運動機能、感覚機能、関節可動域などの検査項目によって包括的に評価する The Fugl-Meyer Assessment (FMA) ⁷⁾、日常生活での麻痺側上肢の使用状況の評価する Motor Activity Log (MAL) ^{8,9)}が挙げられる。国内外の研究で広く用いられている WMFT, ARAT, FMA, MAL は信頼性や妥当性、臨床的有用性が十分に確認された上肢機能評価法であり¹⁰⁾、いずれも脳卒中に起因する上肢機能障害を評価することを目的に開発された。

一方、国内の臨床や研究で広く用いられている STEF は、脳卒中のみでなくあらゆる障害の上肢機能検査として利用することが可能であり^{10,11)}、検査器具や方法は標準化と実用化のための手続きと検討がなされてきた³⁾。

シーティングの対象者は心身機能・身体構造面における様々な障害¹²⁾を原因として上肢機能が制限されている。そのため、多様な上肢機能障害に対応できる STEF はシーティングの上肢機能に対する効果を評価するうえで妥当な尺度と考えられる。STEF の検査項目には高い

粗大・巧緻動作スキルを要する項目が含まれていることから、比較的高いレベルの上肢機能を有する患者等の上肢の動作能力を詳しく把握する用途に適した検査といえる¹³⁾。その一方で STEF は重度の運動麻痺を呈する患者の検査に用いることはできず、床効果（点数 0 点群）が生じやすい検査と指摘されている¹⁰⁾。STEF の全ての検査課題を遂行するためには 20 分程度の時間が必要とされる¹⁰⁾。シーティングの対象者は、多様な疾患¹²⁾や体幹機能の低下によって座位保持能力が低下している場合が多い。構造的に不安定な車椅子上で上肢機能検査を実施することは対象者にとって負担となる場合もある。そのため、シーティングの効果判定に用いる上肢機能評価法は、上肢のリーチ動作や物品のつかみ、つまみ、巧緻動作など上肢機能の諸要素を包含する検査課題によって構成される必要があると同時に、検査項目数は可能な限り少なく、検査手順は簡略であり、評価を短時間で実施できることが望ましい。車椅子利用者の上肢機能を STEF によって測定した先行研究ではいくつかの難度の高い検査項目を除外している^{14,15)}。難度の高い検査項目を除外する方法は、障害の重度な対象者を測定の対象に含めることができる反面、検査の信頼性・妥当性を低下させる問題が生じる。そのため STEF の項目を除外する、もしくは項目を選び出して測定を行なう場合は、構成された検査項目の信頼性・妥当性を慎重に検証する必要がある。

本研究の目的は、国内の臨床や研究で広く用いられさまざまな障害の上肢機能検査として利用することが可能とされる STEF をもとに、車椅子座位姿勢における上肢機能評価を簡便かつ短時間に実施するための STEF 短縮版を開発することである。

II. 対象と方法

対象は本研究への協力に同意が得られた健常成人 51 名（男性 22 名、女性 29 名、平均年齢 22.4 ± 5.3 歳）とした。シーティングの対象となる障害者は障害の程度によって検査時の姿勢や遂行できる検査課題に差が生じることが予測されたため、本研究の対象者は健常成人とした。対象者には本研究の趣旨と内容を書面および口頭で説明した。倫理面への配慮として対象者に説明された内容は、データを研究目的以外に使用しないこと、研究協力を辞退しても不利益は一切生じないこと、研究協力の辞退はどの時点においても可能であること、データは個人情報が入り込まないよう ID で管理されること、個人情報の漏洩に注意すること、研究終了後にデータは破棄されることである。説明後に書面で同意が得られた者のみを対象として研究を開始した。本研究の内容は群馬大学医学部疫学研究に関する倫理審査委員会の審査を受け承認された（承認番号 26-43）。

車椅子は簡易モジュラー車椅子レボ・ネクスト (ETAC 社製) を使用した。車椅子クッションは大人用クッションタイプ 5 TC-045 (タカノハートワークス社製) を用いた。車椅子のシート奥行、バックサポート高、アームサポート高、フットサポート高は、車椅子クッションを設置した状態で各対象者の身体寸法に合わせて調整した。調整寸法は財団法人テクノエイド協会の推奨値¹⁶⁾を参考として、シート奥行きは対象者の座底長-50 mm、アームサポート高は対象者の座位肘頭高、バックサポート高は対象者の座位腋下高-100 mm、フットサポート高は対象者の膝関節が屈曲 90°、足関節が底背屈中間位となる高さに設定した。シート角度は後傾 3°、バックサポート角度は 5° とし、バックサポートの張り調整は行なわなかった。

本研究で上肢機能検査に用いた STEF は上肢の動作能力、特に動きの速さを客観的に、簡単かつ短時間に把握する目的で開発された検査スケールであり、粗大な物品の操作や巧緻な動作が必要となる細かな物体の操作など 10 項目の下位検査から構成されている (図 1⁴⁾、表 1⁴⁾)⁴⁾。STEF 用検査用具を置く机の高さは、対象者ご

とに車椅子のアームサポート高と同一となるよう調整した。机の手前の縁は車椅子シート前縁の直上に位置させ、STEF 検査用具は手前の縁が机の手前の縁と重なる位置に設置した。測定姿勢は対象者が殿部を車椅子のシート奥へ詰めて座り、股関節・膝関節 90° 屈曲位、足関節底背屈 0° を目安に上体を直立させた姿勢とした。

STEF の下位検査 10 項目 (以下、STEF10 項目) の実施方法は、下位検査項目の順番ならびに左右上肢を検査する順番をランダム化した以外は原法に従った。原法では各下位検査の所要時間を得点プロフィールに従って 1 点~10 点に得点化するが、本研究の対象者は上肢機能に障害のない健常成人であったため、得点が高得点域に分布して各対象者の上肢機能の差異が十分に反映されないことが懸念された。そのため先行研究^{17,18)}を参考に各下位検査の所要時間を上肢機能の指標として解析に用いた。対象者は検査開始時に左右いずれかの上肢を STEF 検査用具手前の縁の中央に軽く置き、開始の合図とともにできるだけ速やかに課題を行うよう検者から教示された。下位検査 10 項目の所要時間の秒数を、ストップウォッチを用いて 0.1 秒の精度で測定し、0.1 秒未満の数値は四捨五入した。各下位検査において、左右それぞれの上肢で課題の遂行に要した時間の平均値を当該下位検査の所要時間とした。

STEF 短縮版に採用する下位検査項目の検討を目的として、STEF10 項目の所要時間を用いて主成分分析を行った。主成分分析は多変数のもつ変動をなるべく少数の合成変数に総合して表し、変数群のもつ概念 (主成分) や変数間の相互関係を検討する上で有用な手法である¹⁹⁾。本研究では、主成分分析によって抽出された各主成分に属する下位検査を下位検査群としてまとめ、各下位検査の主成分負荷量の多寡を基準として主成分に対する寄与の強い項目を選出した。より簡便かつ短時間で実施できる尺度を作成するため、項目の合計数は可能な限り少なくなるよう配慮した。STEF 短縮版の内的整合

図 1 STEF 検査用具

国立障害者リハビリテーションセンター紀要第 18 号に掲載された<臨床研究> pp19-24. から著作権者の許諾を得て一部改変し転載。

表 1 簡易上肢機能検査 (右手の場合)

検査項目	内容
検査 1 (大球)	AR にある直径 7 cm のゴムボール 5 個を AL に、左へ 55 cm 移動
検査 2 (中球)	C にある直径 4 cm の木球 6 個を AR に、右へ 30 cm 移動
検査 3 (大立方)	AL にある 10 cm×10 cm×5 cm の木立方 5 個を AR に、右へ 55 cm 移動
検査 4 (中立方)	AR の遠位と近位にある一辺 3.5 cm の木立方 6 個を CL に、左へ 35 cm 移動
検査 5 (木円板)	DR にある直径 3 cm、厚さ 1 cm の木円板 6 個を CL に、左へ 30 cm 移動
検査 6 (小立方)	BR にある一辺 1.5 cm の木立方 6 個を CL に、手前方向へ 40 cm 移動
検査 7 (布)	検査台中央に置かれた 7 cm×9 cm のビニール布 6 枚を裏返す
検査 8 (金円板)	C にある直径 2 cm、厚さ 0.2 cm の金円板 6 枚を B に、前方へ 30 cm 移動
検査 9 (小球)	B にある直径 0.6 cm の小球 6 個を CL に、手前方向へ 35 cm 移動
検査 10 (ピン)	C にある直径 0.3 cm、長さ 4.5 cm のピン 6 本を E に、前方へ 25 cm 移動

国立障害者リハビリテーションセンター紀要第 18 号に掲載された<臨床研究> pp19-24. から著作権者の許諾を得て一部改変し転載。

性は Cronbach の α 係数を求めて確認した。STEF10 項目と STEF 短縮版の合計所要時間の関連を Spearman の順位相関係数を用いて求め、STEF 短縮版の併存的妥当性を確認した。統計処理には SPSS Statistics version 21 for windows (日本 IBM 社製) を用いた。

III. 結 果

STEF 10 項目の各下位検査の所要時間 (平均 $\pm$ 標準偏差) は、大球 5.3 ± 0.8 秒、中球 4.7 ± 0.6 秒、大直方 7.6 ± 1.0 秒、中立方 7.8 ± 1.4 秒、木円板 4.9 ± 0.9 秒、小立方 6.1 ± 0.8 秒、布 4.5 ± 0.6 秒、金円板 8.1 ± 1.0 秒、小球 9.2 ± 1.5 秒、ピン 11.0 ± 1.8 秒であった。

主成分分析の結果、第 1 主成分で高い負荷量を示した下位検査項目 (カッコ内は主成分負荷量) は小立方 (0.873)、大球 (0.871)、中立方 (0.840)、木円板 (0.837)、中球 (0.831)、大直方 (0.782)、小球 (0.678)、金円板 (0.658)、布 (0.567) で、寄与率は 57.1% であった (表 2)。第 2 主成分ではピン (0.584) が高い負荷量を示し、寄与率は 12.1% であった (表 2)。第 1 主成分と第 2 主成分の累積寄与率は 69.2% であった。

第 1 主成分と第 2 主成分に含まれる下位検査項目の中から、主成分に対する寄与の強い項目を順番に STEF 短

縮版の検査項目として選び出し、内的整合性を確認した (表 3)。尺度の内的整合性を十分と判断する α 係数のカットオフ値を 0.70 とした場合は小立方、大球、中立方、ピンの 4 項目 (α 係数 0.759) を、0.80 とした場合は小立方、大球、中立方、木円板、ピンの 5 項目 (α 係数 0.812) を STEF 短縮版の下位検査項目として選び出した (表 3)。

検査用具の準備と片付けを含まない、各下位検査の課題遂行における合計所用時間 (以下、合計所用時間) は、STEF 10 項目 69.3 ± 7.7 秒、STEF 短縮版 4 項目版 (小立方、大球、中立方、ピン) 30.2 ± 3.9 秒、STEF 短縮版 5 項目版 (小立方、大球、中立方、木円板、ピン) 35.2 ± 4.6 秒であった。STEF10 項目と STEF 短縮版の合計所要時間の相関を検討した結果、STEF10 項目と STEF 短縮版 4 項目版は $|r|=0.954$ ($p<0.001$)、STEF10 項目と STEF 短縮版 5 項目版は $|r|=0.958$ ($p<0.001$) といずれも強い相関を示した。

IV. 考 察

本研究では車椅子座位姿勢における上肢機能評価を簡便かつ短時間に実施するための STEF 短縮版の開発を試みた。

STEF の下位検査を実施する際、被験者は重さや素材の異なる 10 種類の物品を指定された方向へ素早く正確に移動することを求められる。そのため STEF の全ての下位検査項目は被験者が素早く正確なリーチ動作を行なう能力を評価する点で共通している。主成分分析の結果より、STEF10 項目は 2 種類の主成分を有する 2 因子構造であることが確認された。STEF の下位検査項目は、手指動作の特徴をもとにつかみ動作群 (大球、中球、大直方)、つまみ動作群 (中立方、木円板、小立方、布)、巧緻動作群 (金円板、小球、ピン) に分類される¹⁰⁾。第 1 主成分に属する 9 種類の下位検査項目のうち、0.7 以上の高い主成分負荷量を示した項目は小立方、大球、中立方、木円板、中球、大直方であった。手指動作の特

表 2 各主成分の因子負荷量

下位検査項目	第 1 主成分	第 2 主成分
小立方	0.873	-0.039
大球	0.871	-0.183
中立方	0.840	-0.034
木円板	0.837	0.107
中球	0.831	-0.252
大直方	0.782	-0.337
小球	0.678	0.504
金円板	0.658	0.376
布	0.567	-0.503
ピン	0.514	0.584

表 3 短縮版 STEF の内的整合性

	第 1 主成分	第 2 主成分	項目数	α 係数	短縮版
小立方		ピン	2	0.401	
小立方、大球		ピン	3	0.608	
小立方、大球、中立方		ピン	4	0.759	4 項目版
小立方、大球、中立方、木円板		ピン	5	0.812	5 項目版
小立方、大球、中立方、木円板、中球		ピン	6	0.832	
小立方、大球、中立方、木円板、中球、大直方		ピン	7	0.859	
小立方、大球、中立方、木円板、中球、大直方、小球		ピン	8	0.873	
小立方、大球、中立方、木円板、中球、大直方、小球、金円板		ピン	9	0.884	
小立方、大球、中立方、木円板、中球、大直方、小球、金円板、布		ピン	10	0.884	

微に基づく分類に従えば、これらはつかみ動作、つまみ動作能力を評価する検査項目に分類される。このことから第1主成分は「つかみ・つまみ動作を伴うリーチ動作」を表すと推察される。第2主成分に属する下位検査項目はピンであった。先の分類に従えば、ピンは巧緻動作能力を評価する検査項目に分類される。そのため第2主成分は「巧緻動作を伴うリーチ動作」を表すと推察される。

本研究では STEF10 項目の各主成分に属する下位検査項目群の中から主成分負荷量の大きい、すなわち各主成分に対する寄与の強い下位検査項目を STEF 短縮版の下位検査項目として選び出した。この手順で検査項目を精選することにより、STEF10 項目より少ない数の検査項目で、STEF10 項目が評価の対象とする上肢機能の主成分を評価することが可能な STEF 短縮版の下位検査項目群を構成できると考えた。本研究で STEF 短縮版に採用された下位検査項目は、4 項目版で小立方、大球、中立方、ピン、5 項目版で小立方、大球、中立方、木円板、ピンであった。尺度の信頼性の指標となる α 係数は 0.70 あるいは 0.80 以上であれば内的整合性が高いと判断される²⁰⁾。STEF 短縮版の α 係数は 4 項目版で 0.759、5 項目版で 0.812 であることから、4 項目版、5 項目版はいずれも十分な内的整合性を有するものと考えられる。また STEF 短縮版の合計所要時間は STEF10 項目の合計所要時間と高い相関関係を示したことから、STEF 短縮版は STEF10 項目との関連において十分な併存的妥当性を有することが確認された。

STEF 短縮版の検査項目数は STEF10 項目と比較して半数以下である。そのため検査課題の遂行に要する時間を短縮することが可能であり、準備と片付けに要する時間を含めた検査全体における所用時間の短縮も期待できる。

STEF 短縮版は STEF10 項目が評価の対象とする上肢機能の主成分を 4 種類もしくは 5 種類の検査項目によって評価することが可能と考えられるが、一方でその検査項目には難度の高さを理由として先行研究で除外されたピンが含まれている。車椅子使用者の中には STEF 短縮版の検査項目を全て実施することができない者が含まれることが予想されるため、車椅子使用者に対する STEF 短縮版の実用性、適用可能な対象者については今後検証していく必要がある。

シーティングの効果判定に用いる上肢機能評価法に求められる要件は、尺度の信頼性と妥当性に加え、多様な障害の種類や程度に対応できること、簡便かつ短時間に測定可能で検査者と被検査者の負担が軽減されることである。本研究では、国内の臨床や研究で広く用いられ、さまざまな障害の上肢機能検査として利用することが可能とされる STEF をもとに STEF 短縮版を開発した。STEF 短縮版の検査項目は、STEF10 項目で評価される上肢のリーチ動作や物品のつかみ、つまみ、巧緻動作な

ど上肢機能の諸要素を包含しつつ、項目数は可能な限り少なく抑えられている。そのため、STEF 短縮版は車椅子使用者の上肢機能を簡略な検査手順によって短時間で評価することが可能であり、検査者と被検査者の負担を軽減することが期待できる。

本研究の限界は、第1に対象者が健常成人である点が挙げられる。今後は日常的に車椅子を使用している障害者を対象に、実験条件の慎重な統制と安全に対する配慮のもとで同様の検証を行い、STEF 短縮版の信頼性と妥当性を検証していく必要がある。第2に本研究は STEF 各下位検査の所要時間を上肢機能の指標として解析に用いた点が挙げられる。今後は STEF 各下位検査の所要時間を上肢機能の指標として用いることの妥当性を検証する必要がある。第3に、車椅子使用者の上肢機能評価法として STEF ならびに STEF 短縮版を適用することの妥当性を今後検証していくことが必要である。

引用文献

- 1) 木之瀬隆：シーティング技術とリハビリテーションによる褥瘡予防。日本褥瘡学会誌, 2008, 10(2): 98-102.
- 2) Shumway-Cook A, Woollacott M: Motor Control 4th international ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2011, p529.
- 3) 金子 翼, 平尾一幸, 村木敏明：上肢機能検査の開発と標準化に関する研究。神戸大学医療技術短期大学部紀要, 1985, 1: 37-42.
- 4) 金子 翼：簡易上肢機能検査 Simple Test for Evaluating Hand Function (STEF) 検査者の手引き。酒井医療, 東京, 1986, pp3-17.
- 5) Wolf SL, Catlin PA, Ellis M, et al.: Assessing wolf motor function test as outcome measure for research in patients after stroke. Stroke, 2001, 32(7): 1635-1639.
- 6) Lyle RC: A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. Int J Rehabil Res, 1981, 4(4): 483-492.
- 7) Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, et al.: The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med, 1975, 7(1): 13-31.
- 8) Taub E, Miller NE, Novack TA, et al.: Technique to improve chronic motor deficit after stroke. Arch Phys Med Rehabil, 1993, 74(4): 347-354.
- 9) Van der Lee JH, Beckerman H, Knol DL, et al.: Clinimetric properties of the motor activity log for the assessment of arm use in hemiparetic patients. Stroke, 2004, 35(6): 1410-1414.
- 10) 安保雅博, 中野枝里子, 田中智子：脳卒中上肢機能評価 ARAT パーフェクトマニュアル 第1版。金原出版, 東京, 2015, pp14-39.
- 11) 竹中 晋, 椿原彰夫：脳卒中の上肢障害 評価と訓練。総合リハビリテーション, 2000, 28(12): 1111-1119.
- 12) 廣瀬秀行, 清宮清美：障害者のシーティング。三輪書店, 東京, 2014, pp78-97.
- 13) 首藤和弘, 久保田美代子, 若林由起子・他：片麻痺患者への STEF, MFT 使用経験よりの考察。作業療法, 1992, 11(特

- 別号): 129.
- 14) 廣瀬秀行, 相原みどり, 木之瀬隆: 高齢障害者の作業時の車いす及びその座面の影響について. 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究紀要, 1997, 18: 19-24.
 - 15) 江原公洋, 大社学美, 菅沼一平・他: 車いす座位における上肢機能評価法の検討 STEFによる上肢機能測定. 作業療法福岡, 2010, 9: 18-22.
 - 16) (財)日本テクノエイド協会: 福祉用具総覧2004. 中央法規出版, 東京, 2004, pp836-844.
 - 17) 山田大豪, 山田京子, 山口三千夫: 健常高齢者とアルツハイマー型老年痴呆者の簡易上肢機能検査における下位項目の検討. 保健の科学, 2003, 45(12): 921-927.
 - 18) 坂本美香, 菊池恵美子, 繁田雅弘: アルツハイマー病の重症度と手指機能に関する研究 簡易上肢機能検査による下位項目の検討を通して. 日本老年医学会雑誌, 2006, 43(5): 616-621.
 - 19) 対馬栄輝: SPSSで学ぶ医療系多変量データ解析. 東京図書, 東京, 2008, pp137-146.
 - 20) 小塩信司: SPSSとAmosによる心理・調査データ解析. 東京図書, 東京, 2004, p143.