

食具操作と姿勢制御の関連性

—スプーン操作時の重心移動について—

The relationship manipulation of eating tools and postural control

— shift in center of gravity as spoon manipulation —

原 義 晴* 細 川 雄 平** 北 山 淳* 福 本 倫 之* 南 征 吾*
HARA Yoshiharu HOSOKAWA Yuhei KITAYAMA Atsushi
FUKUMOTO Noriyuki MINAMI Seigo

要 旨

脳卒中後遺症による片麻痺患者で座位姿勢が不安定であるほど、食事開始時より後半以降で座位姿勢の崩れを示すことが多い。この姿勢制御の困難と食具操作との関連性を探るため、健常者のスプーン操作時の座位姿勢制御を継時的に調べた。机上の非利き手を「置く」座位姿勢と「置かない」座位姿勢で、皿内の小豆を利き手で把持したスプーンで器に移す2課題を60秒間実施した。この時の継時的な座面での重心移動と小豆の残量とこぼれた数を測定した。結果、小豆の残量とこぼれた数の有意差がなかったが、机上の非利き手を置かない方が置く場合に比べ測定時間開始時よりもそれ以降で有意に非利き手側に重心移動した。このことから、すくう対象物の量が少なくなるにつれて非利き手側へ重心移動を増大させ座位姿勢制御が不安定になると考察した。片麻痺患者では、麻痺側上肢を机上に持続的に置ける姿勢制御を獲得することが安定した食事動作につながると推測する。

キーワード：食事動作、スプーン操作、座位、重心移動、姿勢制御

Key words：eating, spoon manipulation, sitting position, shift in center of gravity, postural control

I .はじめに

食することは、人にとって生命維持に関わる基本的欲求だけでなく、豊かな食生活は心理的・社会的・文化的営みを支えるものである。それ故、食することに他者の介助が必要になることは、生命の基盤を他者に委ねることになり心理的な負担がかなり大きくなる。何らかの疾患により身体機能に障害を負うことになると、身体機能の回復に伴い自立したい日常生活活動の一つとして食事が挙げられることが多い^{1,2,3)}。脳卒中後遺症による片麻痺を伴う作業療法対象者（以下、片麻痺者）も同様に急性期の危機的状況を出した後、ギャッジベッドで座位姿勢が取れるようになり咀嚼・嚥下機能に大きな問題のない限り非麻痺側上肢・手を使用してできるだけ早期に食事動作を自立したいと願うものであり、作業療法もその方向で取り組むことが多い^{4,5)}。

片麻痺者に対する食事動作の改善を目的とした作業療法の効果では、左方無視や失行症など高次脳機能障害に対して食具の操作も含めて食事行為が可能になったとする報告がいくつかある。また、利き手交換を含む食器用

具や食器及び配膳の工夫は、作業療法教材で紹介されている。片麻痺者の嚥下や口腔機能及びケアに着目した研究もなされている^{5,6)}。しかし、継時的な観点から食具操作と姿勢制御の関連性を追求した研究は見当たらない。

片麻痺者の食事場面を観察すると、端座位が不安定な状態であれば左右の麻痺に関係なく食事時利用している椅子や車椅子での「すべり座り」や「斜め座り」をよく見かける。この状態は、食事用具の操作や咀嚼・嚥下機能に悪影響を与えていることは言うまでもない。このような片麻痺者の食事姿勢の崩れに対して、テーブルの高さ調整や座面・大腿後面・腰背部等にクッション等で崩れを修正するなどの対策が通常なされている。しかし、このような片麻痺者は、座位姿勢を整えても時間経過とともに姿勢の崩れと食べこぼしも多くなる傾向にある。介助者は、その都度姿勢修正を繰り返している現状である²⁾。

健常者の場合、非利き手で食器を固定したり傾けたりしながら利き手に持ったスプーンを操作し、協調させながら食事動作を行っている。非利き手は、皿や器を固定

* 大和大学保健医療学部総合リハビリテーション学科(作業療法学専攻)

** 平成病院リハビリテーション科

するだけでなく、食べ物が少なくなるにつれて食器を傾けたりしながら、利き手のスプーン操作の補助的役割を担う。しかし、片麻痺者は、片手で食事動作を余儀なくされ、かつ正中位での座位バランスを支持することが困難となるため、食器の位置や食べ物をすくう方向に合わせた姿勢制御機能が健常者以上に要求されると推測する。

そこで、片手での食具操作と座位姿勢制御の継時的な関連性を実験的に健常者で調べ、片麻痺者の欠落している要素を考察することを研究目的とした。この欠落している要素を促進することで、片麻痺者の持続的かつ安定した食事姿勢の維持に役立てたいと考えた。

II. 仮 説

片手のみでのスプーン操作において、すくう対象物が少なくなるほど非利き手側上肢を体側に下垂した状態の方が非利き手を机の上に載せた状態よりも座面にかかる重心は、非利き手側に移動して座位姿勢が不安定になり食べこぼしや食べ残しの量も多くなるとした。

III. 方 法

1. 対象

リハビリテーション医療を就学中であるが姿勢反応や動作分析など人の身体に関する運動制御機構未履修の学生、男性 10 名（平均年齢 21.8 ± 2.7 歳）、女性 11 名（平均年齢 21.8 ± 4.4 歳）の計 21 名を対象とした。全ての被験者は右利きであり、過去に利き手交換がなく普段から食具を右手で操作していることを聴取した。また事前に「実験の趣旨」、「方法や留意点」、「個人情報保護」について十分な説明を行い、書面にて同意を得た。

2. 測定

座面での重心移動は、重心動揺計（GRAVICORDER GS-1000 アニマ株式会社 以下、重心計）を使用し解析した。重心計は被験者が座る座面中央に設置して、座面での重心移動を左右方向と前後方法に分けて 60 秒間測定した。

使用する食具・食器等は、長さ 16cm 重さ 5g のプラスチック製のスプーン、直径 18cm 深さ 1cm のプラスチック製の平皿、直径 7cm 深さ 4cm の器、市販の滑り止めシートである。その設定は、机上面に滑り止めシートを敷いた机を被験者の体幹全面から 15cm 離れた前方に置き、350 粒の小豆を均等に敷き詰めた平皿を被験者側の机縁から平皿中心までの距離 15cm 離れたところに置いた。すくった小豆を入れる器は、平皿のすぐ前方に設置した。また、各課題実施終了後に皿からこぼれた小豆と皿に残った小豆の数を集計した。

3. 実験課題

右手でプラスチック製のスプーンを把持し、平皿に敷き詰められた小豆を前方の器へ設定時間 60 秒間でできる限り多く移すように指示した。スプーンの把持の仕方や小豆をすくう方向及び速さは被験者の遂行しやすいように任意であるが、皿を移動させたり非利き手を利用したりしないこととこぼれた小豆はそのままの状態にすることを条件に実施した。

実験は、始めに非利き手を机の上に置いたスプーン操作課題（以下、課題 I）を行い、次に非利き手を机の上に置かないスプーン操作課題（以下、課題 II）の順で行った。

(1) 開始肢位

股関節と膝関節は概ね 90 度屈曲位になるように、足底を床に接地した状態で端坐位姿勢を保持させた。課題を行う机の高さは、対象者の上腕を体側に下垂させた状態で上腕骨肘頭の位置とした。各課題の測定開始前は、右手で把持したスプーンを皿上に浮かせた状態にした。

(2) 課題の遂行

a. 課題 I

開始時から非利き手は、非利き手の前腕部をテーブルに設置した状態（前腕回内位で前腕腹側及び手掌面も机の上に載せる）で験者の「はじめ」の口頭指示の合図で実施した。験者の「終わり」の口頭指示があるまで、非利き手はテーブルに接した状態で動かさないように指示した（図 1）。

b. 課題 II

非利き手を座面等に支持することなく体側に下垂させた状態で実験開始し、実験中もその状態を維持するように指示した（図 2）。開始・終了の合図は、非利き手設置課題と同様である。

4. データ処理

各課題遂行時の重心動揺の経時変化（左右・前後座標）を計測し、2 秒ごとのデータを採用した。そして、スプーン操作時間を 20 秒ごとに前期・中期・後期に分けて各対象者の平均値を求め、重心移動を期間及び課題ごとに比較した。また、皿からこぼれた小豆と皿に残った小豆の数を各課題で比較した。

各比較は、統計分析において Wilcoxon 符号順位検定にて検証し、有意水準は $p < 0.05\%$ とした。

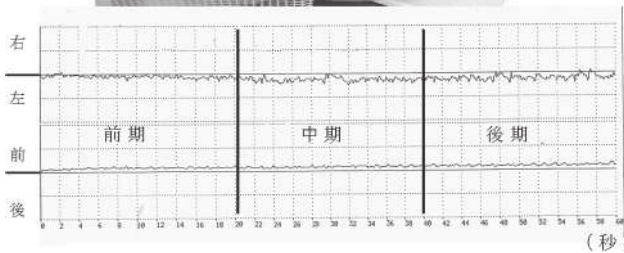


図1. 課題Iと継時的重心移動 (代表例)

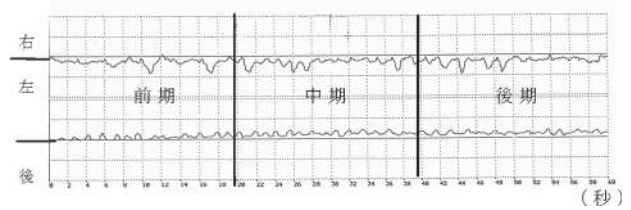


図2. 課題IIと継時的重心移動 (代表例)

IV. 結果

1. 左右の重心移動の経時的変化

(1) 課題I

21名中16名は、時間経過とともに左方向に小さく動揺しながら緩やかに重心移動していた(有意差あり $P < 0.05$)。前期は 0.11 ± 0.53 cm, 中期は 0.32 ± 0.79 cm, 後期は 0.36 ± 0.88 cm左へ移動していた(図3)。5名の対象者は、前期で右方向へ重心移動 (0.14 ± 0.05 cm)を示すとそれ以降大きく重心移動をすることはなかった(中期 0.16 ± 0.03 cm 後期 0.19 ± 0.15 cm)。

(2) 課題II

21名中18名が、左方向への重心移動を前期から示した(有意差あり $P < 0.05$)。前期は 0.56 ± 0.36 cm, 中

期は 0.73 ± 0.53 cm, 後期は 0.78 ± 0.70 cm左へ移動していた(図4)。中期・後期では、全体的に左方向への重心移動を示しながらもその軌跡は大きく動揺する傾向にあった。3名は、前期・中期の左右への重心移動はほとんどなく後期で右へわずかに重心移動した (0.12 ± 0.11 cm)。

(3) 各課題における左右の重心移動の比較

いずれの期間においても課題IIの方が課題Iと比較して左への重心移動が有意($P < 0.05$)に大きかった(図5)。各課題ともに前期から中期の時点で左方向への大きく重心移動を示したが、中期から後期にかけてその状態を維持していた。

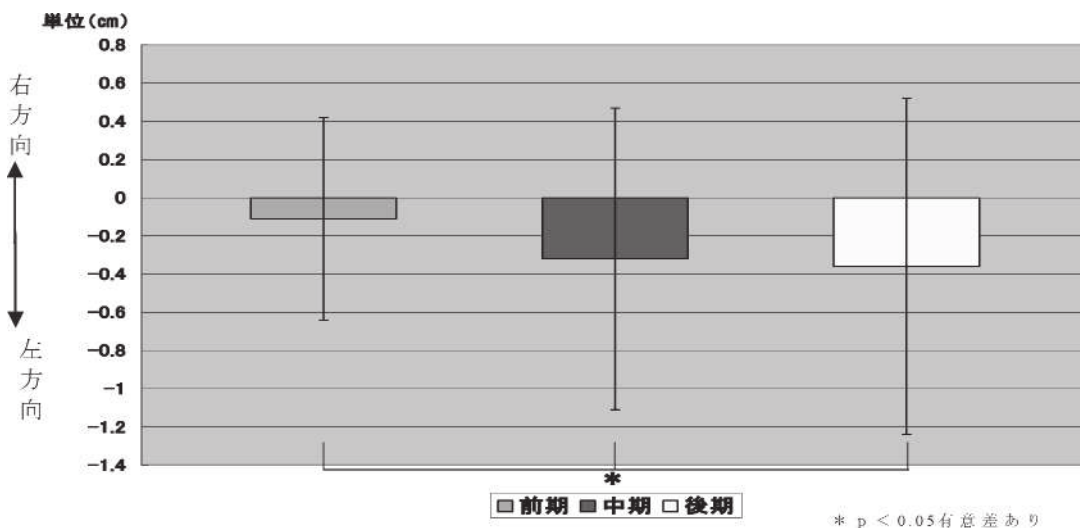


図3. 課題Iにおける各対象者の左右への重心移動 (各期の平均値)

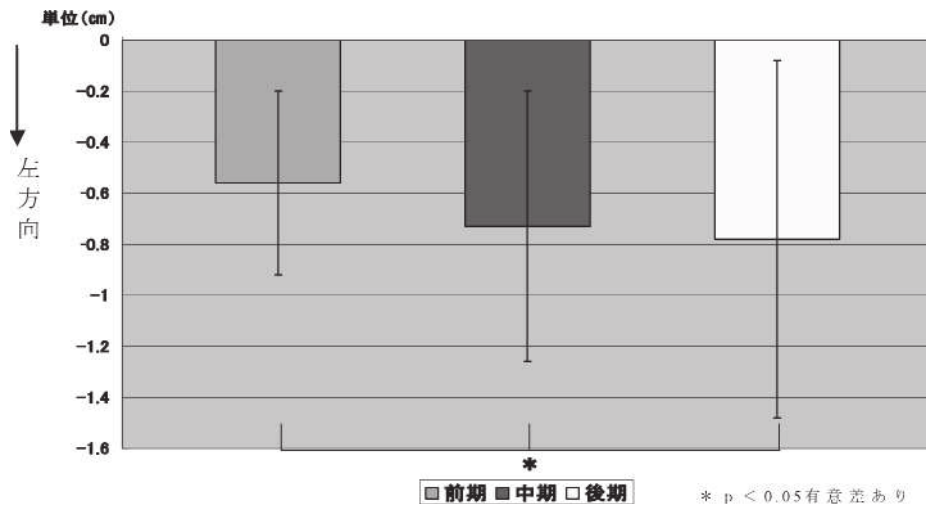


図4. 課題IIにおける各対象者の左右への重心移動(各期の平均値)

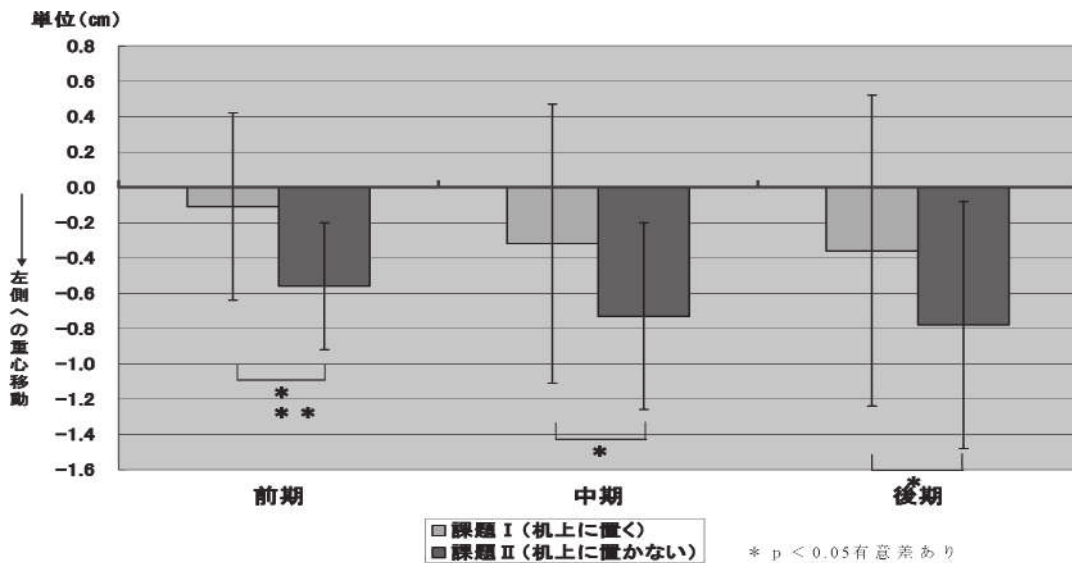


図5. 課題I・IIにおける左右への重心移動の比較

2. 前後の重心移動の経時的変化

(1) 課題I

21名中18名が前方への重心移動を示し、3名が後方へ重心が移動した。前期 0.30 ± 0.65 cm, 中期 0.36 ± 0.39 cm, 後期 0.37 ± 0.46 cm 前方へ移動していた。前期では、中期・後期に比べ前方へ有意に重心移動していた ($P < 0.05$) (図6)。

(2) 課題II：机上に置かない場合

14名が前方方向へ7名が後方方向へ重心移動した。

前期は 0.23 ± 0.38 cm, 中期は 0.29 ± 0.44 cm, 後期は 0.27 ± 0.47 cm 前方へ移動していた (図7)。前期から中期にかけては、徐々に前方へ重心移動が増大しているが、中期から後期にかけては、ほとんど変化していなかった (有意差なし)。

(3) 各課題における前後の重心移動の比較

課題IとIIにおける各期間の比較では、有意差は認めなかった (図8)。しかし、平均値では、課題Iの方がすべての期間で課題IIよりも前方に重心移動していた。

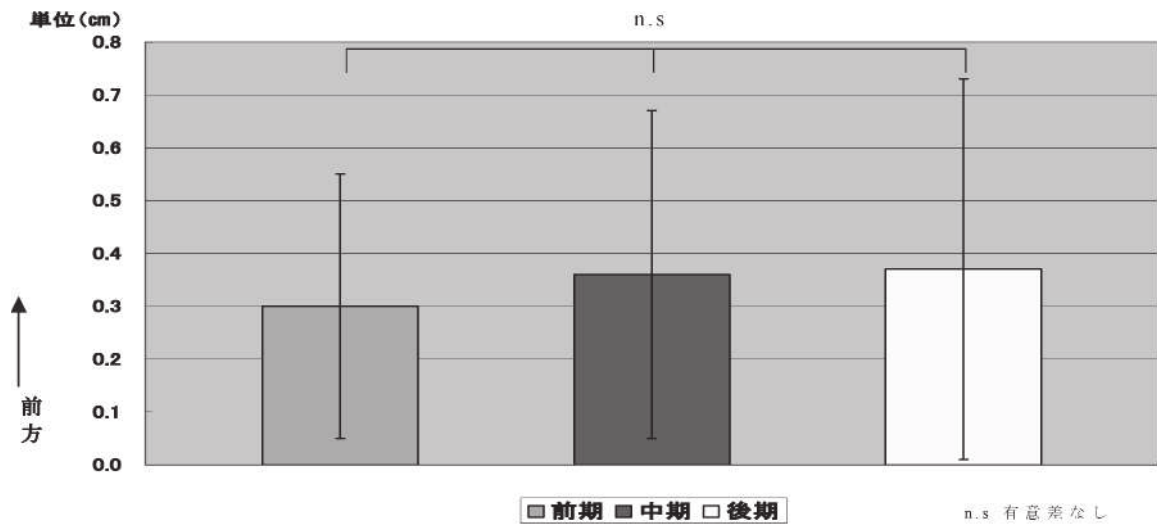


図6. 課題Iにおける各対象者の前後への重心移動 (各期の平均値)

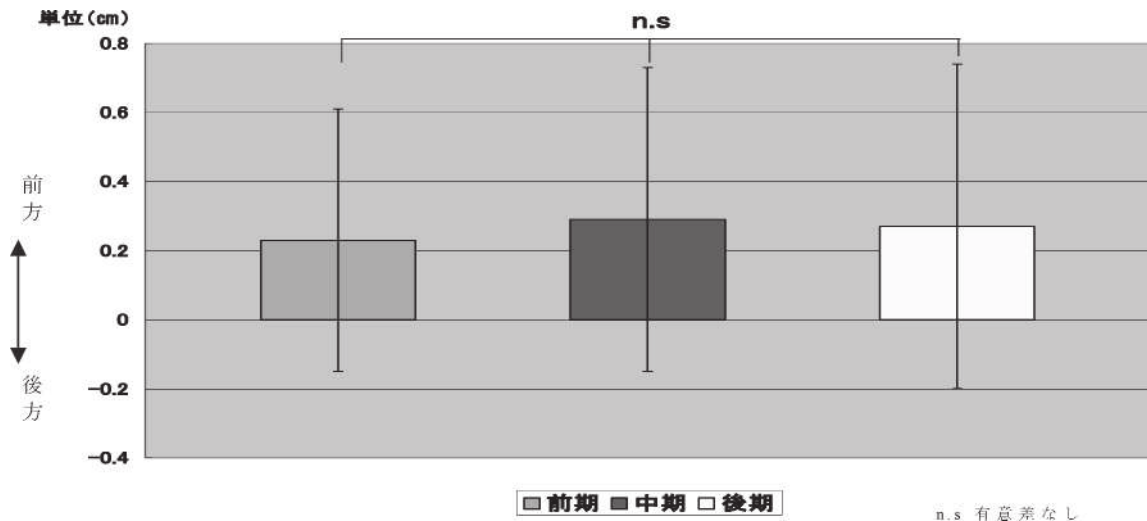


図7. 課題IIにおける各対象者の前後への重心移動 (各期の平均値)

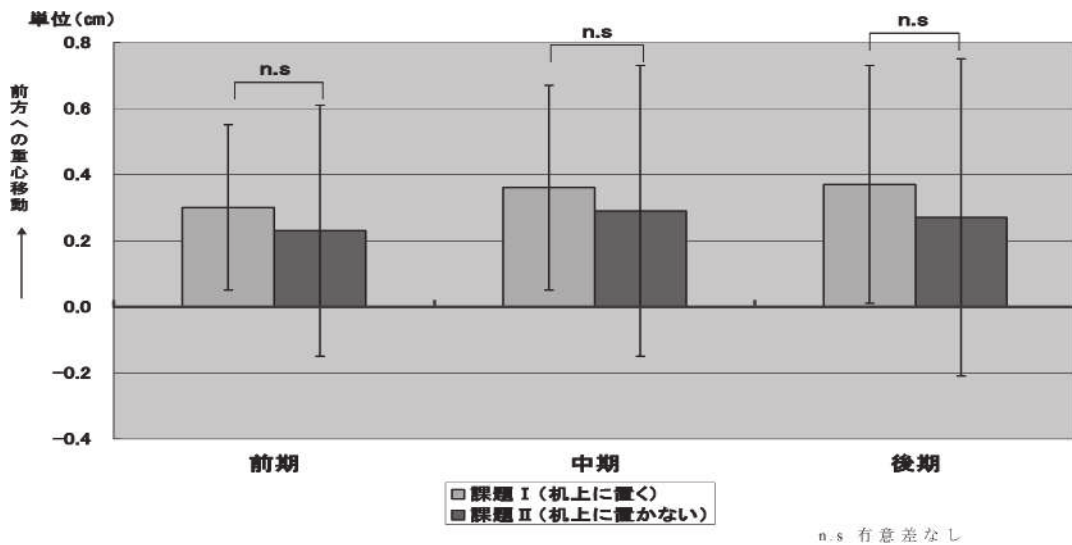


図8. 課題I・IIにおける前後への重心移動の比較

3. 各課題における皿からこぼれた小豆数の比較

こぼれた小豆は、課題Ⅰ 13.7 ± 11.1 個、課題Ⅱ 13.8 ± 9.1 個であった。各課題におけるこぼれた数の有意差はなかった（図9）。但し、課題Ⅱの方が課題Ⅰよりもこぼれた数が多くなった者が14名存在した。こ

れは、対象者の約7割に相当する。

4. 各課題における皿に残った小豆数の比較

皿に残った小豆数は、課題Ⅰ 10.5 ± 15.8 個、課題Ⅱ 10.8 ± 15.1 個であった。各課題におけるこぼれた数の有意差はなかった。

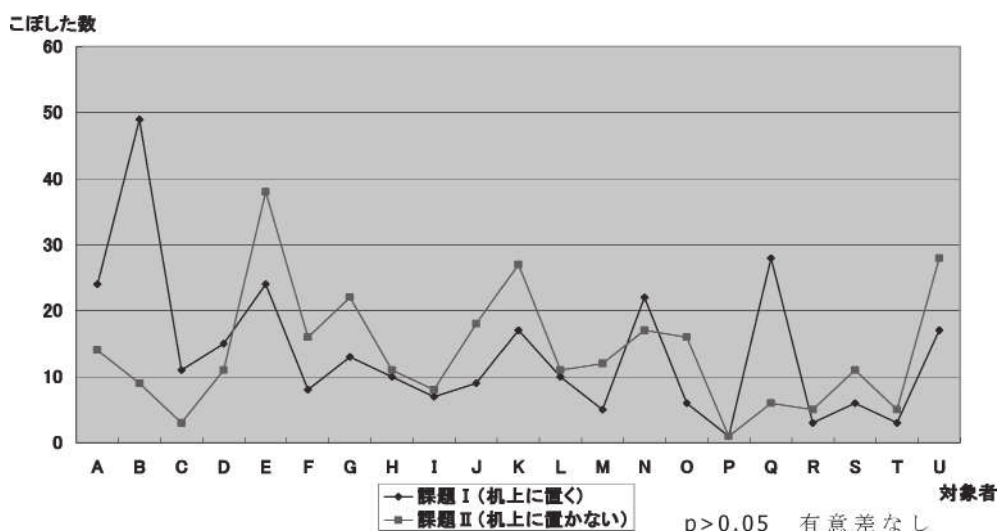


図9. 各課題における皿からこぼれた小豆数の比較

V. 考察

本実験では、スプーンの持ち方や操作方法及び速度は任意であったものの、非利き手を机上に置く（課題Ⅰ）・置かない（課題Ⅱ）に関わらず重心は前方かつ非利き手側である左方向に有意に移動した。そして、非利き手を机上に置かない（課題Ⅱ）場合では、机上に非利き手を置いた課題Ⅰよりもさらに非利き手側への重心移動が有意に増大した。また、前後の重心移動では、課題ごとの継時的変化や課題ⅠとⅡの比較において有意な差は認められなかった。この結果から、「片手でのスプーン操作において、掬う対象物が少なくなるほど非利き手側上肢を体側に下垂した状態の方が非利き手を机上に載せた状態よりも座面にかかる重心は、非利き手側に移動する。」という仮説は支持された。

しかし、小豆のこぼれた数と残りの数では、課題Ⅰ・Ⅱにおいて有意差はなく仮説は支持されなかった。有意な差は認めなかったが約7割に相当する14名の対象者が、課題Ⅰより机上に手を置かなかった課題Ⅱの方が小豆を多くこぼしていた。

そこで、非利き手を机上に置かない場合の非利き手側への重心移動の増大が座位バランスと片手でのスプーン操作に与える影響及び片麻痺者への対策について以下に考察する。

1. 各課題における左右の重心移動について

各課題ともに中期から後期にかけて非利き手側、つま

り左側へ有意に移動していた。これは、すくう小豆の数が少なくなるにつれ小豆を平皿上で寄せ集める作業が多くなり、左側への体幹の傾きも大きくなったものと考えられる。少なくなった小豆を寄せ集めてすくい上げる動作は巧みなスプーン操作だけでなく、小豆とスプーンへの注視もかなり要求される。この時、頭部を左側に傾けて右手元を見る必要があり、左側への重心移動の増大の要素と推察する⁷⁾。

課題Ⅰでは、課題Ⅱよりも左方向への重心移動は小さかった。これは、非利き手を机上に置くことで体幹及び左肩甲帯が支持され非利き手側が安定したためと思われる。机上に非利き手を置くことが、安定した座位姿勢を調整する役割を担うと考える（図10）。

しかし、非利き手を机上に置かない課題Ⅱでは、中期から重心が非利き手側である左へ大きく移動した。これは、小豆が少なくなり目と手の協応を伴う巧みなスプーン操作が要求されると、頭部の左側への傾きが増すと同時に寄せ集める右手の運動範囲も広がる。非利き手を机上で支持して体幹の安定を得ることができないため、スプーン操作に合わせて体幹を非利き手側へ傾いたり正中位に戻そうとしたりした結果、体重移動の動揺と範囲が課題Ⅰより増大して特に左側に有意に移行したと考えられる。これは、机上に非利き手を置かない課題Ⅱは、課題Ⅰに比べ座位姿勢が不安定になっていると示唆された（図11）。

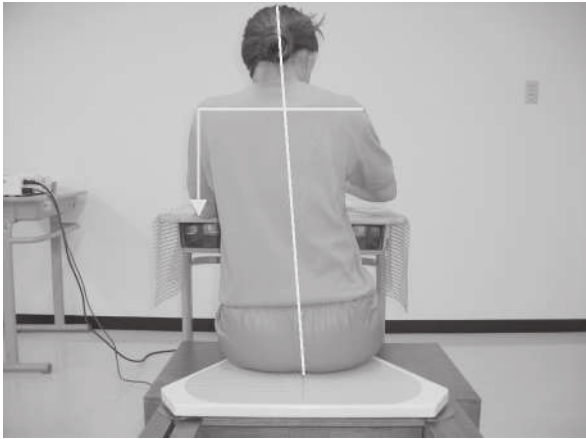


図 10. 課題 I の座位姿勢制御

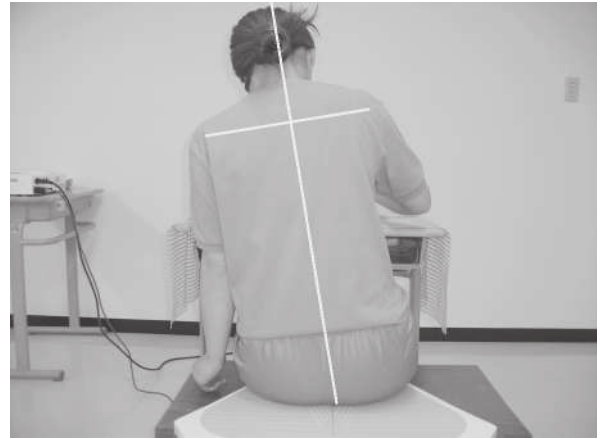


図 11. 課題 II の座位姿勢の崩れ

2. 各課題における前後の重心移動について

各課題ともに前方へ重心移動を有意に示した。基本的には、体幹前方設置された皿内の小豆をその前方に位置する器に移動させる作業である。このため、スプーンを操作する利き手上肢のリーチ範囲は体幹の前方範囲内あり、この右上肢のリーチに伴い重心も前方に移動したと思われる。いずれの期においても有意差はないが非利き手を机の上に置いた課題 I の方が置かない課題 II よりも前方やや大きく移動している (図 8)。これは、非利き手を机上で前方支持したことがその背景にあると考える。

後方へ重心が移動していた対象者は、課題 II の方が I より有意差がないがやや多い。これは、非利き手の机上支持がないため体幹を安定させようと頭頸部を過度に前屈してスプーン操作を注視した結果、これが腰椎後彎と骨盤後傾につながり後方へ重心が移動したと考察する^{8,9)}。

3. 各課題におけるこぼれた小豆数と残った小豆数について

こぼれた小豆数と皿に残った小豆数では、どちらも課題 I・II の比較で有意差がなかったことは、課題 I と課題 II を続けて実施したことによる学習効果や本来器用である利き手を使用したことも考えられる。しかし、非利き手を机の上に置かない課題 II の方が課題 I よりこぼした数が増大した対象者が 14 名と多く存在したことは、2 回目の実施による学習では補えない体幹の不安定要素が机上に非利き手を置かないことで生じていたと思われる。また、この体幹の不安定さによる座位姿勢の崩れは、皿に残った数よりこぼれた数に影響を与えたことを示唆している。つまり、利き手のみの片手で掬い上げる動作の困難さが、利き手側肩甲帯周囲の過緊張につながり肩の運動性を欠いた¹⁰⁾。その結果、体幹・骨盤などが代償的に動き座位姿勢の制御に影響している要因もあると推測する。

4. 片麻痺者の食事場面の検討事項

本実験からスプーン操作において、小豆数が少なくなるほど非利き手側へ重心移行して座位姿勢も不安定になることが判明した。このことから、姿勢制御が障害された片麻痺者では、片手のみを使用した食具操作において健常者以上の姿勢の崩れが生じることは明白となり、食べ物が少なくなるほど姿勢制御が困難になることが判明できた。そこで、片麻痺者の食事動作では麻痺側の安定要素がかなり必要になるため、非麻痺側手によるスプーン操作に伴う早期からの麻痺側への体重移動と立ち直り運動を促進して机上に非麻痺側上肢を持続的に置けるレベルまで到達しておく必要がある。また、実際の食事場面では、食事後半からの食事姿勢の崩れを見越して頭部の麻痺側へ傾けても姿勢の崩れが出現しないようにすることが重要となる。このために、硬めのクッション等で麻痺側肩甲帯から骨盤までを含む麻痺側半身をしっかり安定させることが要点になることが本実験結果から言える。

机上に麻痺側上肢を置くことも重要である⁹⁾が、麻痺側肩甲帯周囲の安定性が欠如した場合や非常に麻痺側の筋緊張が亢進している場合は困難である。大堀ら¹⁰⁾は、「上肢に偏る運動は、肩甲帯などに過度の緊張が加わり、前腕・手関節の末梢部の運動や知覚などに影響を与える。」と報告している。今回の実験では、こぼれた小豆数に課題差はなかったが、健常者の利き手のみのスプーン操作では皿から小豆をこぼしている。そこで、特に利き手麻痺の片麻痺者の場合、非麻痺側手の食具操作が非麻痺側肩甲帯周囲の過緊張につながらないように、食器等の配置を変化させるなどの工夫が姿勢を安定させ食べこぼしを少なくすると考える。

VI. 本研究の限界と今後の課題

実際の食事動作では、スプーン操作に加え食べ物への口のリーチと咀嚼・嚥下までが必要である。今回の実験では、咀嚼・嚥下を含む一連の食事過程が継続的な姿勢

制御にどのような影響を与えるか分析できていない。また、片麻痺者では、口腔内の感覚障害や視空間認知などの高次脳機能障害を伴うことも多々あり^{11,12)}、食事動作における姿勢制御への影響も存在すると思われる。今後、これらの問題を検討して片麻痺者の食事動作改善に結び付けたい。

VII. 文 献

1. 早川宏子：日常生活活動の問題点と援助の視点（日本作業療法士協会監修，作業療法全書3），pp.19-21，協同医書出版社，東京，2009
2. 塩津裕康，古我知成，東嶋美佐子：食事に問題を抱える高齢者に対する作業療法効果．作業療法 33(3) pp.241-248. 2014
3. 山根寛：「食べる」ことの意味と障害（作業療法ルネッサン1），pp. 2-17，三輪書店，東京，2002
4. 寺田佳世：脳血管障害に伴う食の障害へのアプローチ（作業療法ルネッサン1），pp.56-74，三輪書店，東京，2002
5. 平山美幸，島津智香，向井まゆ子，他：利き手交換における効率的な動作についての一考察．OT ジャーナル 42（3）pp.251－255. 2008
6. 黒澤路子，原義晴：スプーン操作獲得に向けた描画活動の導入—アテトーゼ型脳性麻痺児2症例を通して—．作業療法 19（4）pp.346－354. 2000
7. Barbara Hypes：動的座位の運動力学的分析．（R.Boehme 編，高橋智弘監訳），pp.161-179，協同医書出版社，東京，2002
8. Berta Bobath：片麻痺の評価と治療（原著第3版 紀伊克昌訳），pp.9-14，医歯薬出版，東京，2001
9. 井上健：脳血管障害回復期における上肢機能への治療的介入．作業療法ジャーナル 43（6）pp.592－598. 2009
10. 大堀具視：姿勢条件の変化が上肢の能動的・受動的触運動知覚に与える影響について．OT ジャーナル 43（11）pp.1261－1266. 2009
11. 阿部千恵，吉原真紀，真鍋祐子，他：脳卒中片麻痺患者における体幹運動機能と側方重心移動動作時の圧中心点変化との関係．理学療法学 31（2）pp.130-134. 2004
12. 久保祐子，山口光國，大野範夫，他：姿勢・動作分析における身体重心点の視覚的評価の検討．理学療法学 33（3）pp.112－117. 2006