

平成 28 年度 優秀卒業研究論文

座面の高さが机が机上作業活動に与える影響

The Effects of Differences in the Height of the Seat on Desk Work

作業療法学専攻 渡瀬 瞭
(指導教員 勝山 隆)

要 約：この研究の目的は、座面の高さが机上作業活動に与えている影響を明らかにすることである。対象者は、本学に在籍する運動器疾患の既往が無い健常学生 10 名（男性 5 名、女性 5 名、平均年齢 20.5 ± 0.5 歳）とした。椅子の高さを 50cm、40cm、30cm とし、机は、高さ 70cm、幅 120cm、奥行 45cm として作成した。机上作業は、簡易上肢機能検査（STEF）の大球移動を用い、器を 2 つ作成した。移動距離を同様に再現し、左右に移動させた。3 枚のフォースプレートを用い X と Y 面上での身体圧中心（center of pressure : COP）の動きと右手部に赤外線反射マーカを付け、右手部の動きを記録した。算出項目は 3 条件間における COP の総軌跡長、単位軌跡長、右手部の上下振幅とした。結果として COP の総軌跡長、単位軌跡長、右手部の上下振幅に差は見られなかった。座面の高さに変化を与えたが、机上作業に影響を与えないことがわかった。

キーワード：座面高、机上作業活動、身体圧中心

I. 序文

日常生活活動（Activities of Daily Living : 以下 ADL）の日本での概念は、1976 年に「評価における日常生活動作の概念」と題する合意が日本リハビリテーション医学会により発表されている。概略は、「ADL とは、一人の人間が独立して生活するために各人が毎日繰り返して行う、基本的な一連の身体的動作群をいう。この動作群は、食事、排泄など目的をもった各作業（目的動作）に分類され、各作業はさらにその目的を実施するための細目動作に分類される。障害をもつ人のリハビリテーションの過程

やゴール設定にあたって、これらの動作は、健常者と量的質的に比較され記録される」というものである¹⁾。

椅子に座って机上にある対象物を取り上げようとするとき、人間は 2 つの異なった動作で行っている。ひとつの動作は、手を机上の対象物の位置へ運ぶことである。他方は、対象物の大きさ、形態や向きに対応した手や指の形態を整えることであり、把持（prehension）と呼ばれる動作である。この種の動作は、“リーチ（reach, 運ぶ : transport）”と“つかみ（grasp）”とで構成されている。“リーチ”と“つかみ”の動作が滑らかに行われることを“眼と手の協応

(eye-hand coordination)” がよいという²⁾。例えば食事活動、調理、買い物や洗濯での場面で上肢のリーチ動作とつかみ動作が見られる。

食事活動、調理や書字において机上作業活動が主に行われている。例えば食事場面では、コップに入った水を飲む際に左右どちらか一側の上肢でコップがある場所までリーチする必要がある。その後口へリーチし水を飲み終え、コップを戻す際に再度リーチする必要がある。この様に生活する上で、机上作業活動は多く用いられており重要な上肢機能の1つである。また机上作業活動には上肢のリーチ動作に加え、手指の巧緻性が伴う。食事場面では箸や皿、コップなどを把持する際につかみ動作が伴うため、机上作業活動において手指の巧緻性は重要な上肢機能である。

筆者は臨床実習で脳血管障害を呈した左片麻痺患者の治療を見学した際に、座位での机上作業活動を行っている場面があり、実習指導者から、「患者が転倒しない様に足底を床に全接地させ、座位の安定性を保つ様に」と指導を受けた。座面の高さを高くすると足底は床から離れ接地する割合が狭くなり、低くすると足底の接地する面積は広くなるため、座位バランスが安定すると考えられる。ここで座面の高さを変化させることで机上作業活動にどのような影響を与えるのかという疑問を持った。

先行研究によると、臼田ら³⁾は座面の高さを変化させ、立ち上がり動作に与える影響を検討している。工藤ら⁴⁾は一定の座面の高さ(36cm)で側方リーチの座位側方重心移動について、動作開始時の外力と胸郭の水平位保持能力の関係を検討している。亀ヶ谷⁵⁾は、バックサポート(背もたれ)へ押し付ける仙骨座り姿勢では、健常成人においても上肢・体幹をダイナミックに活動させることが困難となり、上肢機能が低下すると述べている。特に簡易上肢機能検査(以下STEF)を使用した大球と直方体の研究では、

基本姿勢と比べ仙骨座り姿勢の方が所要時間に著大な差が出たと述べている。これら、座面の高さを変化させ、立ち上がり動作に与える影響や側方リーチにより、外力や胸郭の水平位保持能力についての文献は散見されたが、座面の高さの違いが机上作業活動に与える影響について書かれている文献は見当たらなかった。そこで今回の研究では、座面の高さを変化させ、机上作業活動にどのような影響を与えるのかを検証することを目的として行った。

なお、この研究は大阪河崎リハビリテーション大学(以下本学)の倫理委員会の承認を得て行った(承認番号:OKRU28-B202)。

Ⅱ. 対象

今回は、運動器疾患の無い本学に在籍する健常学生10名(男性5名、女性5名、平均年齢 20.5 ± 0.5 歳)を対象にした。対象者には、事前に研究の要旨を説明した上で、同意を得た。

Ⅲ. 方法

1) 計測機器

机上作業活動時の座面の高低差が作業効率に及ぼす影響を調べるために、身体圧中心(center of pressure: 以下COP)の測定では、AMTI社のForce Plateの縦60cm、横90cmを2枚と縦46.4cm、横50.8cm(図1)の計3枚を用いた。サンプリング周波数を120HzとしたForce Plateからの生信号は、アナログデジタルコンバーター(製品名 National.PCI-6071E)を経してパーソナルコンピュータに取り込まれ、データの数値化のためにMotion Analysis社製のソフトウェアCortex Version5.5にオンラインで集約し、解析させた。解析されたデータをパソコンに取り込み、Microsoft Office Excel 2013を用いて処理し、X-Y面上でのCOPを算

出した。

また、実験中の被験者の動作は、光学式デジタルカメラ Eagle（米国 Motion Analysis 社製）を 8 台用いた三次元動作解析装置 MAC3D System（Motion Analysis 社製）用いた。また、実験中の被験者の動作を、別のデジタルビデオカメラで撮影し、ソフトウェア Cortex Version5.5 にて同時記録を行った。

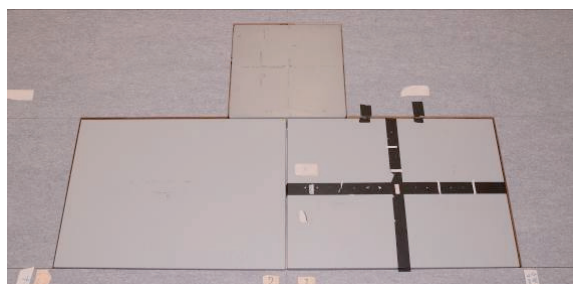


図 1 Force Plate (前後方向:X 軸、左右方向:Y 軸)

2) 測定環境

①操作対象

座面の高さを変化させるため、高さ① 50cm ② 40cm ③ 30cm の椅子（図 2）を作成した。机は、実際に本学で使用している机の高さを参考にし、高さ 70cm、幅 120cm、奥行 45cm（図 3）を作成した。また、STEF の移動距離を再現するため縦 30.4cm、横 14.2cm、高さ 3.4cm、厚さ 0.7cm の板を用いて器を作成した。移動対象物を STEF の大球（直径 7cm）5 球を用いた（図 4）。

②操作設定

大球の移動距離は、実際に STEF で行う距離（42cm）を参考にし、器を用いて再現した。座る位置は、机の中心と体幹の正中に重なる様に配置した。また、右上肢の開始、終了位置（図 3）は、机の中央とした。机と被験者との距離は、被験者の右上腕を肩関節屈曲 0°で体側に付け、前腕中間位で肘関節 90°屈曲位、手関節中間位で全手指伸展位の状態にな

る。右手部の中指を机上にある箱の中央に合わせ、机の位置を決定した。

③測定方法

右第3中手骨骨頭に赤外線反射マーカー（図 5）を付け、右手部の動きを読み取ることが出来るようにした。また、靴は履かずに行った。

④肢位

2 枚のフォースプレート上に左右の足部を乗せ、3 枚目のフォースプレート中間後方にあるフォースプレートに椅子を設置した。また机は、フォースプレート上に載らない様に作成した台上に載せた。

⑤測定動作

測定は検査者の声に合わせて開始し、被験者は開始肢位から右側の箱から大球を反対側へ移動させ同側に戻す。

⑥測定条件

測定条件は座面高 50cm、40cm、30cm の 3 条件とした。

3 条件の測定する順番は被験者ごとに乱数表を用いて無作為で実施した。

⑦測定項目

右手部の COP の総軌跡長、単位軌跡長、右手部の上下振幅を測定した。

⑧被験者に対する指示

研究前の被験者に対し、「スタート位置は、机の中央に引いてある線上に手を載せ、私の合図で始めてください。」「大球を把持し、反対側へ移動させ 5 球目に移動させた大球以外の大球から反対側に戻してください。」「作業が終わってから、また初めの位置に手を戻してください。」と説明した。

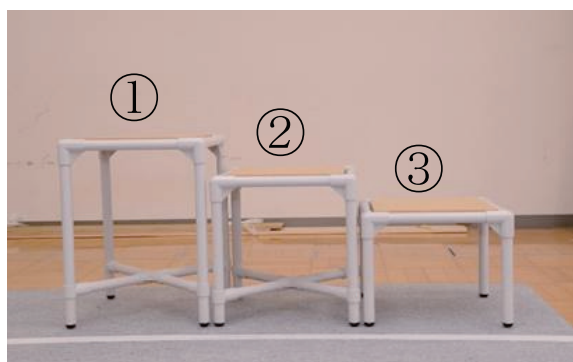


図2：椅子の高さ



図3：机の高さや右上肢の開始位置



図4：大球



図5：反射マーカー

3) 統計処理

COPの総軌跡長、単位軌跡長、右手部の上下振幅の分布を一元配置分散分析法で検定し、危険率は5%とした。統計ソフトにはエクセル統計 Statcel3を用いた。

IV. 結果

3条件間において、COPの総軌跡（身体圧中心の総移動距離）、単位軌跡長（1秒あたりの身体圧中心の移動距離）、右手部の上下振幅の差に変化は見られなかった（表1～3）。

表1 机上作業中の身体圧中心の総軌跡長の平均値（cm）（平均±標準偏差）

条 件	総軌跡長
座面の高さ (50cm)	297.1 ± 4.7
座面の高さ (40cm)	297.8 ± 4.0
座面の高さ (30cm)	304.4 ± 4.9

表2 机上作業活動中の身体圧中心の単位軌跡長の平均値（cm）（平均±標準偏差）

条 件	単位軌跡長
座面の高さ (50cm)	18.2 ± 2.3
座面の高さ (40cm)	18.3 ± 2.4
座面の高さ (30cm)	18.1 ± 2.1

表3 机上作業活動中の手部のZ(上下)の振幅の平均値（cm）（平均±標準偏差）

条 件	振 幅
座面の高さ (50cm)	16.3 ± 3.4
座面の高さ (40cm)	18.2 ± 2.6
座面の高さ (30cm)	18.8 ± 3.3

V. 考察

1) 机上作業中の身体圧中心の総軌跡長

座面高を変化させたことによる総軌跡長に差はなかった。

座面高 50cm の場合は 30cm や 40cm に比べ、対象物と頭部や右肩関節との距離が離れ作業空間が広がる。作業空間を適切に調節するため、代償動作として体幹の前傾を行い肩関節や肘関節の運動角度を減少させ、大球移動を行った結果、作業中の身体動揺に著名な差は見られなかったことが原因と考えられる（図6）。

座面高 30cm の場合は、40cm や 50cm に比べて作業空間が狭くなり机上と頭部や右上肢との距離が近くなる。作業空間を適切に調節するため、体幹の伸展を行い肩関節や肘関節の運動角度を増加させ、大球移動を行った結果、作業

中の身体動揺に著名な差は見られなかったことが原因と考えられる（図 7）。

亀ヶ谷⁵⁾は、バックサポート（背もたれ）へ押し付ける仙骨座り姿勢では、健常成人においても上肢・体幹をダイナミックに活動させることが困難となり、上肢機能が低下すると述べている。特に STEF を使用した大球と直方体の研究では、基本姿勢と比べ仙骨座り姿勢の方が所要時間に著名な差が出たと述べている。しかし、今回の実験ではバックサポート付の椅子を使用しなかったため、体幹の動きが制限されずに空間コントロールが適切に行えたため、姿勢の影響による上肢機能の低下が起こっていないと考えられる。

2) 机上作業活動中の身体圧中心の単位軌跡長

座面高を変化させることによる単位軌跡長に差はなかった。

前述の様に座面高を変化させることによって作業空間が変化し、体幹や肩関節、肘関節の運動角度が変化したと考えられる（図 6、7）。大球移動は、肩関節の内、外旋であると考えられる。肩関節の運動に体幹の回旋が伴うと、運動する関節数が増加し動作速度が増すが、今回、体幹の回旋が必要なかったため単位軌跡長に差がなかった。

3) 机上作業活動中の右手部の上下振幅

机上作業活動中の右手部の上下振幅に差はなかった。

前述の様に座面高を変化させることによって作業空間が変化し、体幹や肩関節、肘関節の運動角度が変化したと考えられる（図 6、7）。また作業中は、肘関節屈曲位で保持した状態で、座面に合わせて主に肩関節屈曲と伸展、内旋、外旋を調節することで補助したと考えられる。肘関節の運動がなく、肩の運動で調節することで右手部の位置が3条件で変化が少なく、上下

振幅に差がなかったと考えられる。



図 6：座面高 50cm の場合



図 7：座面高 30cm の場合

VI. 結論

今回、3条件で座面高を変化させたが総軌跡長や単位軌跡長、右手部の上下振幅に差が見られなかった。そのため、座面高の違いが机上作業活動に影響がないことがわかった。しかし、今回の研究は、大球を一定の距離で左右に移動させる単純な動作であったため、前述の様に肩関節や肘関節の運動で座面高の変化を補うことができ、体幹の回旋運動などの複数の関節の動

きが伴わなかったと考えられる。

今回の研究では、健常者を対象に行ったが、障がい者を有する者は、姿勢を変化させることが困難であり、殿部や足底部の荷重をコントロールできないことが考えられる。今回得られた体幹、上肢関節運動に加え、感覚機能や認知機能、姿勢反射などの身体機能や机、椅子を含む環境設定を考慮に入れる必要がある。

謝辞

今回の研究に関して様々なご指導を頂きました先生に深く感謝いたします。また、実験の際に被験者を引き受けてくださいました本学の学生皆様に感謝いたします。

[引用文献]

- 1) 斎藤宏, 矢谷令子, 丸山仁司 “姿勢と動作 – ADL その基礎から応用 第3版” メヂカルフレンド社, 東京, 2010, p186.
- 2) 中村隆一, 齊藤宏, 長崎浩 “基礎運動学” 医歯薬出版, 東京, 2014, p146.
- 3) 臼田滋, 山路雄彦 “立ち上がり動作における運動学的分析 – 椅子の高さによる影響 –” 運動生理 1994, 9(4):187-192.
- 4) 工藤賢治, 山本澄子 “座位における側方重心移動動作開始の制御が動作に及ぼす影響” 理学療法科 2010, 25(6):929-933.
- 5) 亀ヶ谷忠彦 “車椅子上の仙骨座り姿勢が上肢機能に及ぼす影響” 日本作業療法研究学会雑誌 2015, 18(2):1-7.

〈主査講評〉

作業療法は日常生活を対象とするのが特徴であり、生活行為の効率的な遂行のため、対象者の上肢、体幹、下肢機能の向上を図る。それには机上作業による上肢機能評価や治療的作業がよく用いられる。その座位姿勢は、移動能力が低下した対象者は車椅子、歩行可能な対象者は既製品の椅子座位が多いのではないだろうか。座面の高さが立ち上がり動作に影響を及ぼすこと、両足底が接地した座位は安定性が高いことは広く理解されているが、上肢、体幹機能への影響は殆ど知られていない。また、彼の臨床実習での作業活動の経験が座面の高さへの疑問となり、この卒業研究のテーマとなった。この研究の測定項目が、直ちに体幹、上肢機能への影響を明らかにするものではないが、健常者における、座面の高さの違いが机上作業に与える影響の一部が明らかになった。今後、これらの結果を臨床での評価、治療場面へ応用し、さらに考察を深め、作業療法根拠の探求を期待する。