

椅子の立ち座り動作における肘掛の効用について

日大生産工(院) ○大島 彰将 日大生産工 堀江 良典

1. はじめに

日本は急速に高齢社会を迎えたため、高齢社会に対する取組や対応が遅れている。80%以上の大多数の高齢者は、健康で介護を必要としないが、加齢による身体機能の衰えを援助する生活支援技術は必要としている¹⁾。加齢によって様々な機能が低下するが中でもサルコペニアと呼ばれている筋肉量の減少の問題は30歳ごろから始まり、60歳代になると20歳代と比べて足の筋肉量は40%、腕の筋肉量は10～15%減少することが判っており、いずれ一定以下まで筋肉量が低下すると、日常生活の動作が制限されてしまう危険性がある。

我々の行動の中で日常生活と呼ばれる行為には歩行、食事、着衣、排泄、入浴などがあるが、これら行為には椅子などへの立ち上がり・着座が頻繁に含まれており、日常生活において身体負担の原因の一つになっている。

椅子からの立ち座りの負担を軽減するものとして肘掛が挙げられる。特に足腰が弱ってくる高齢者にとって肘掛は身体を支え、動作を補助する重要な存在であると思われる²⁾。

そこで本研究では椅子の肘掛に着目して研究を行うことにした。

2. 目的

椅子の肘掛を使用した時と使用しなかった時での立ち上がりと着座の特長がどのように変化するのか高齢者と若年者において実験し、肘掛の効用の違いについて定量的・定性的に調べることを目的とする。

3. 予備実験

3-1. 予備実験概要

高齢者実験を行う前に、コントロール値の意味合いも込めて若年者を対象に肘掛が立ち上がりと着座にどの程度影響を与えているのか動作測定を行った。

また個人差の少ない若年者の被験者を用いることで測定項目である客観的評価の動作分析・筋電図、主観的評価である官能評価（アンケート）で定量的・定性的にデータを示せるのかどうか確認を行った。

3-2. 予備実験環境

実験にはオフィスなどで使われている一般的な肘掛付きの事務用椅子（キャスターは取り外したもの）を用いて実験を行った。

被験者には実験に入る前に肘掛を使用した場合と肘掛を使用しなかった場合で実際に立ち上がりと着座動作を数回実施させた後に実験を開始した。

3-3. 被験者

身体機能正常な 20 代前半の若年者 5 名
(平均年齢 22.8 歳)

3-4. 測定項目

3-4-1. 官能評価 聞き取り調査

肘掛を使用した時と肘掛を使用しなかった時の立ちやすさ・座りやすさの計 4 項目についてアンケートを実施し、1. 楽, 2. まあまあ楽, 3. どちらとも言えない, 4. やや負担, 5. 非常に負担の 5 段階で評価させた。5 段階にした理由はサンプル間の差の検出力が高いためである³⁾。

また実験後に聞き取り調査を実施した。

A Study on the Effect of Armrest for Standing and Sitting
Akimasa OSHIMA and Yoshinori HORIE

3-4-2. 動作解析

今回は立ち上がり時と着座時の前屈角度を測定するため、被験者の動作を真横から1台のカメラで撮影した。標点はこめかみ、肩、腰、膝、踝、足先の計6点とした(図1)。



図1；動作分析の評点

3-4-3. 筋電図

評点は過去の文献を参考に、腕3部位(橈側手根伸筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋)、足3部位(外側広筋、前脛骨筋、腓腹筋)対幹1部位(脊柱起立筋)計7部位を測定した⁴⁾。

4. 結果及び考察

4-1. 官能評価結果

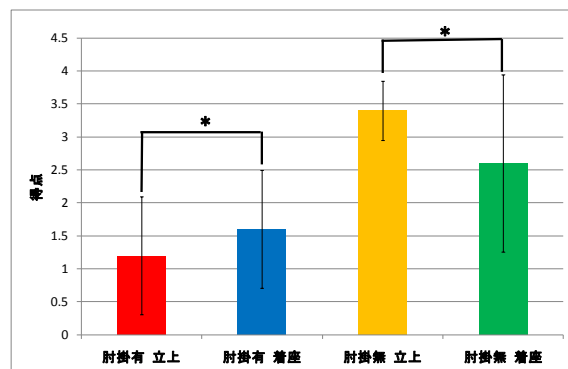


図2；官能評価の平均結果 (n=5)

官能評価の平均値の検定結果を図1に示す。数値が高いほど被験者が主観負担を訴えていると言える。その結果、肘掛を使用した時の立ち上がりと着座、肘掛を使用した時立ち上がりと肘掛を使用しない時の立ち上がり、肘掛を使用しない時の立ち上がりと着座の間に

は5%以下の水準で有意差が見られたことから、立ちやすさ・座りやすさ共に肘掛使用した方が高い評価を得ることが出来た。

実験後の聞き取り調査の結果でも肘掛を使用した時が高い評価を得た。その理由の中で被験者のコメントが多かったものは、

- ・楽な姿勢で動作が出来る(姿勢の観点)
- ・両手を使い安定していた(バランスの観点)
- ・楽な力で立ち座りができる(筋力の観点)

などが挙げられた。しかし、これらの内容はいずれも定性的なもので、定量的に立ち・座りがどう変化したのかをまだ明確には出来ていない。そこでこの部分を明確にするために以下で客観的指標を用いて肘掛の有用性を検討する。

4-2. 動作解析結果

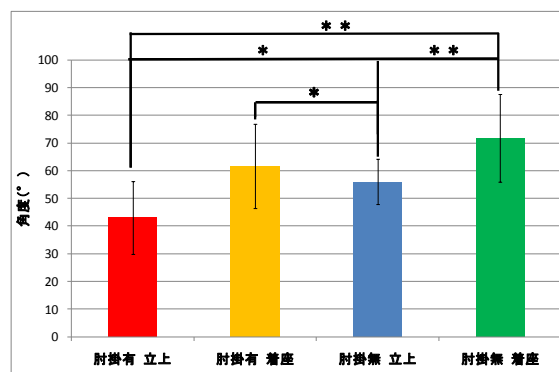


図3；前屈角度の平均値の検定結果 (n=5)

まず前屈角度を指標として肘掛を使用した時と肘掛を使用しなかった時の立ち上がり時と着座時の比較評価を実施した。立ち上がりの場合、図4より肘掛を使用しない時は前屈角度が全体平均56°であるのに対し、肘掛を使用した時の全体平均は43°にあり、肘掛の効果で前屈角度が約77%に減少したことが明らかになった。着座の場合は、肘掛を使用しない時は前屈角度が全体平均72°であるのに対し、肘掛を使用した時の全体平均が62°であった。肘掛の効果で前屈角度が約86%に減少したことが明らかとなった。前屈角度の平均値の検定結果でも肘掛を使用しない時の

立ち上がりと着座，肘掛を使用した時の立ち上がりと肘掛を使用しない時の着座の間に1%以下の水準で有意差が見られた（図3）．この結果より肘掛を使用した場合，前屈角度が肘掛を使用しない時よりも小さくなり無理な姿勢をとらなくても立ち座り動作が出来ることが明らかになった．また着座の方が立ち上がり動作の場合と比べて前屈角度がやや小さくなったが同じ傾向を示すことが明らかになった．

4-3. 筋電図解析結果

肘掛の使用で腕の筋肉を使うことから今回は下肢だけではなく腕部にも着目し，評価結果を図5～7に示す．左図と中央図は筋電図の平均振幅を波形を使って表したもので，右図は振幅の平均値の検定結果である．

分析の結果，立ち上りの上腕二頭筋（腕部）と外側広筋（大腿部）の筋電図ではそれぞれ肘掛を使用した時に対し肘掛を使用しない時では全体平均で約51%と約69%に減少することが明らかになった．（図5・図6）肘掛を使用することで下肢全体の筋肉量が減少

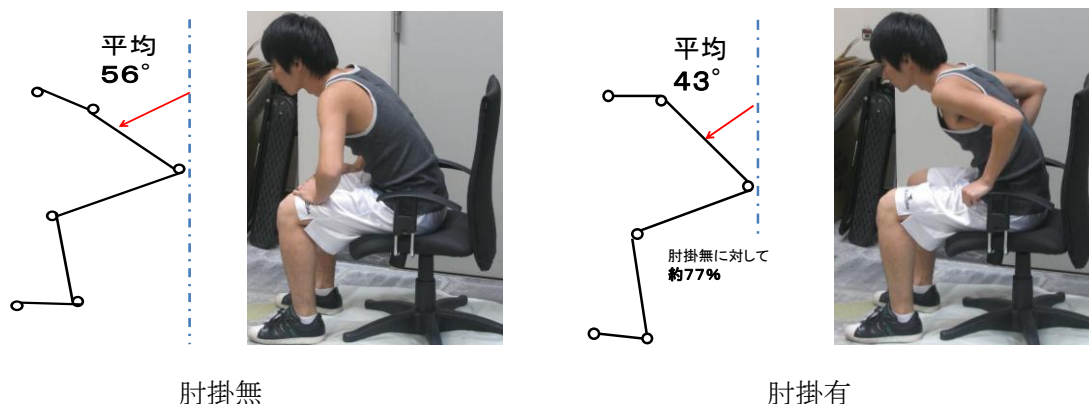


図4；立ち上がり動作解析結果

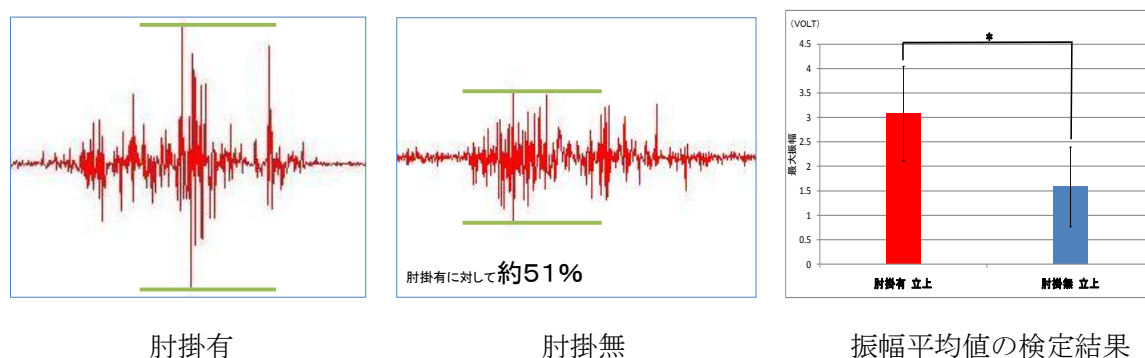


図5；上腕二頭筋の筋電図解析結果（n=5）

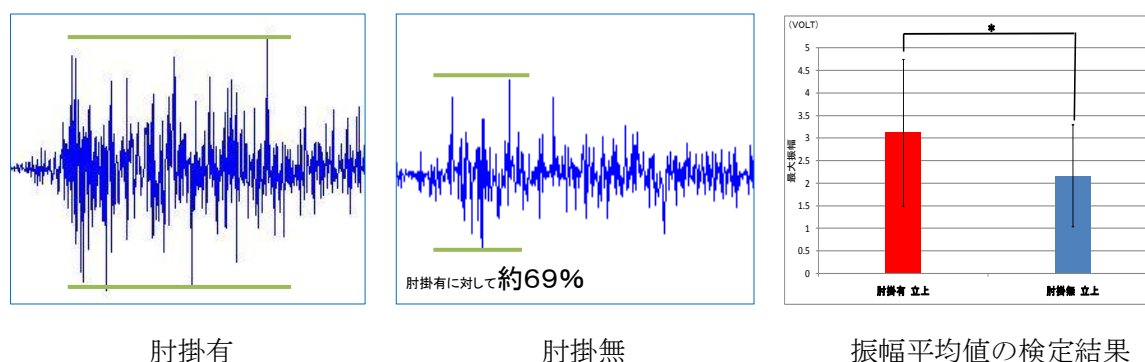


図6；外側広筋の筋電図解析結果（n=5）

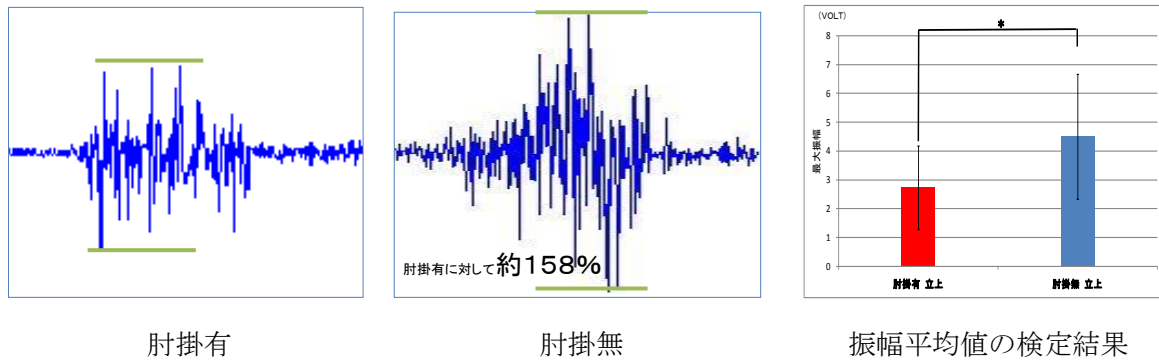


図 7 ; 前脛骨筋の筋電図解析結果 (n=5)

すると考えていたが下肢の中でも外側広筋（大腿部）だけは肘掛を使用しない方が筋肉量が少ないという結果になった。逆に、前脛骨筋（下腿筋）の筋電図では、肘掛を使用しない時に対し肘掛を使用した時では全体平均で約 64%に減少することが明らかになった。

（図 7）また最大振幅の平均値の結果でも、上腕二頭筋（上肢）・外側広筋（大腿部）・前脛骨筋（下腿筋）の全てにおいて肘掛を使用した時と肘掛を使用しない時の間に 5%以下の水準で有意差があることから、肘掛を使用することで下腿筋にかかる大きな負担が減少し、その負担が外側広筋（大腿部）から上の方に分散するため下腿筋の筋力軽減効果が大きいことがわかった。なおこの結果は着座時の場合も同じ傾向が見受けられた。

5. まとめ

以上の若年者を被験者にした予備実験結果から、肘掛を使用した時の方が椅子の立ち上がり・着座共に楽にできることが示された。

また、測定項目である客観的評価の動作分析、筋電図、主観的評価の官能評価（アンケート）の両面から定量的・定性的に肘掛付の椅子の有効性を示すことができた。

6. 今後の予定

実験では筋電図による測定も実施している。しかし、高齢者の筋肉量は個人差が大きいこ

とから一概の結果を出すことは困難であるため、本研究では高齢者の実験として比較的筋肉量の個人差が少ない若年者に高齢者特有の動作を再現することが可能な装置である高齢者疑似体験ツールを装着させた実験を行い⁵⁾、データを取ることを考えている。

また予備実験の段階では座高の高さ及び肘掛の高さを被験者の好みで設定させて実験を行ったが肘掛の高さの違いで立ち上がり・着座時の動作や手をつく位置などが変わってくるなどの点を考慮して今後は実験を行う。

《参考文献》

- 1) 本明子, 友延憲幸, 石川弘之, 立ち上がり補助椅子の開発, 福岡県工業技術センター研究報告, 第 15 号, 55-58, (2005)
- 2) 大牧宏治, 鯛家正明, 溝畑義夫, アームレスト付水洗便器のユニバーサルデザイン, 松下電工技報, Vol. 52, No 3, (2004)
- 3) 坂元孝子ら, 長時間座位姿勢における福祉椅子の座り易さの評価—一般椅子との比較—, 計測制御部門講演会論文集, (2005)
- 4) 小川哲史, 岩川幹生, 酒井武之, 便座への立ち座りについての研究 - アームレスと付きトイレの効果について -, バイオメカニズム学会誌, Vol. 32, No 4, (2008)
- 5) 米谷真樹, 近津博文, 動作解析による車椅子介助者に対する歩行勾配の評価, 全国測量技術大会集, (2010)