

博士（人間科学）学位論文 概要書

日常生活動作における筋活動水準
—表面筋電図法を用いたアプローチ—

Activity Level of Muscle Contraction on Daily Living
-Approach using Surface Electromyography-

2008年1月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

沢井 史穂

Sawai Shiho

人が自立して健康的な日常生活を営むためには、歩・走・階段昇降や椅子からの座り立ちなど、様々な日常生活動作を遂行する能力が備わっていなければならない。これらの生活動作を正常に遂行するためには、身体各部位を構成する骨格筋が適切に機能する必要がある。一般に、筋機能は加齢に伴って低下するが、その低下傾向は身体の部位（筋群）によって異なることが報告されている。このような加齢に伴う筋量の変化に部位差が生じる原因として、日常生活動作における筋の活動水準に部位差があることが考えられる。筋の萎縮や肥大を引き起こす主要因は、日常生活における筋活動水準であり、その活動水準は身体の各部位によって異なると推察されるからである。

ところで、超高齢社会を迎えたわが国においては、介護を要する高齢者の数が増加の一途を辿っており、家庭内で介護を行う必要性が高まっている。このことは、介護動作が日常生活活動のなかで頻繁に行われるようになることを意味している。しかしながら、介護動作は生体負担が大きく、日常的に実施している者は腰痛などの整形外科的障害を発生しやすいことが報告されている。これらの障害の予防や対策を講じるためには、介護動作中の筋の活動状態を明らかにする必要がある。しかし、介護動作を含む様々な日常生活動作において、身体各部の筋がどの程度の活動水準に達しているのか、そしてそれは各筋の機能の維持や向上あるいは低下防止につながる程度のものなのか否か、逆に特定の筋に過度の負担をかけていないのかといった、骨格筋の適応性の視点からは十分明らかにされていない。

様々な動作中に発揮される筋機能の水準を客観的に定量するには、筋電図法の応用が考えられる。そして、近年開発された小型で携帯可能な表面筋電図記録装置を用いれば、様々な身体動作中の筋放電量の連続測定が可能である。筋放電量は筋張力と直線的な関係にあることが確認されており、ある動作遂行時における筋放電量を最大筋力発揮時の筋放電量で正規化することによって、その筋の活動水準および発揮された筋力水準を推測することができると考えられる。

そこで本研究は、現代日本人にとって必要な筋機能を考えるという視点で、近年開発された携帯型の多チャンネル・長時間計測が可能な小型表面筋電計を用いて、数ある日常生活活動を構成する動作のうち、姿勢保持・姿勢変換・体重移動動作と家庭内介護動作、すなわち自己および他者の体重の保持・姿勢変換・位置移動の動作を対象として、身体各部の筋活動水準を定量評価した。

その結果、日常生活動作における筋活動水準は、動作によっても筋によっても性によっても大きな差異が見られた。男女とも上肢筋と腹筋の活動は、動作全般において極めて低い水準（最大筋力発揮時の筋放電量；EMGmax の 5%未満）に偏っていた。背筋も、姿勢変換や体重移動で約 10%、中腰姿勢のときに約 20%の活動水準に達する程度であった。下肢の筋活動水準は、女性では多くの移動動作で下腿の筋活動水準が 30%を超えることがあったが、男性の場合、速い階段登りのヒラメ筋以外は平均 30%以内の活動水準であった。動作の種類でみると、姿勢保持動作の筋活動水準は低く、体重移動動作では高い水準に達していた。そして、男性より女性の方が高い筋活動水準を示す動作が多かった。

以上のことから、現代日本人の日常生活における筋の活動水準は、概ね 20~30%EMGmax 以内であることが明らかとなった。したがって、平均的な生活スタイルの日本人の場合、日常生活活動の範囲ではほとんどの部位の筋機能の向上は期待できないと考えられた。

介護動作においては上肢筋の活動水準は、一部の体位変換動作で 25~30%EMGmax に達していた。腹筋の活動水準は非常に低かったが、背筋の活動は 25~30%EMGmax に及ぶ場合があった。下肢の筋活動水準は、30%を超えることはなかったものの、車椅子などへの移乗動作のときに比較的活動水準は高くなっていた。活動水準が最も高かった筋は脊柱起立筋で、次いでヒラメ筋、上腕二頭筋であった。動作では、「長座位から端座位にする」、「端座位から仰臥位にする」、「起き上がり(B法)」の順であった。そして、体位変換動作のうち「上移動」と「起き上がり」動作において、技法の違いによって筋活動水準に有意差が認められ、ボディメカニクスの理論を活用した技法を用いた方が上肢や腰背部の負担を軽減できることが定量的に検証された。これらの結果は、日常的に介護動作を遂行するためには、十分な筋機能を有していることが必要であることを示している。

本研究の結果は、今後、健康で活動的な日常生活を遂行できる筋機能獲得のための身体運動プログラムの作成につながる基礎的資料になると考えられる。