

コロナ禍による高齢者の身体活動量変化と下肢筋力への影響

横浜市スポーツ医科学センター 健康科学課 科学員

小柳 玲乃

日本体育・スポーツ・健康学会 2021年発表資料

1. はじめに

2020年初頭より感染が拡大した COVID-19

(以下、新型コロナウイルス)は全世界中で多くの死者を出し、現在でも我々の生活に大きな影響を与え続けている。日本でも新型コロナウイルス感染症対策として4月7日に緊急事態宣言が発令され、5月6日(後に5月31日に延長)までの外出自粛要請が出された。この期間中は外出8割減を目標に外出自粛要請がなされ、社会的、健康目的での活動が大きく制限される事態になった。

この約2ヶ月に及ぶ運動自粛に伴う身体活動量の制限はいったいどの程度のものであり、その影響は我々の体力にどのように影響が出ているのであろうかは不明である。特に高齢者にとっては新型コロナウイルスへの罹患リスクももちろんであるがコロナ禍による活動量の低下やそれに伴う体力への影響に関して明らかにすることは今後の健康的な生活を行っていく上で非常に重要な事項である。そのため我々横浜市スポーツ医科学センターでは、事業の一つである『スポーツ版人間ドック Sports Program Service (以下、SPS)』受診者のうち特に高齢者を対象に申告型の活動量調査を実施し、自粛期間前、期間中、期間後の身体活動量変化を解析した。また、SPSをコロナ禍以前から継続的に受診している高齢者を対象に、体力測定のうち下肢筋力測定について結果を比較し、コロナ禍の影響を検討した。

2. 調査・計測方法

今回の調査において収集した身体活動量及び下肢筋力のそれぞれデータ取得方法を簡単に紹介する。

2.1. 身体活動量調査

国立がん研究センターで行われているコホート研究である JPHC Study の中で、生活習慣や食事習慣などを記載する調査票がある。その調査票のなかで身体活動量を推定する箇所 (Fig.1) を使用し、1

日の平均活動量の推定を行った。

①	仕事時間の内訳	1	2	3	4	5	6	7	8
		なし	1時間未満	1時間以上3時間未満	3時間以上5時間未満	5時間以上7時間未満	7時間以上9時間未満	9時間以上11時間未満	11時間以上
a:	力作業	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b:	歩いている時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c:	立っている時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d:	座っている時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

②	余暇での体の動かし方	頻度					1回あたりの時間					
		月に1回未満	月に1~3回	週に1~2回	週に3~4回	ほぼ毎日	30分未満	30~59分未満	1~2時間未満	2~3時間未満	3~4時間未満	4時間以上
a:	テニス・ジョギング、エアロビクス・水泳などの激しい運動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b:	ゴルフ・ゲートボール・庭いじりなど軽・中程度の運動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c:	ウォーキングなど早足で歩く	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d:	散歩などでゆっくり歩く	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

③	2	3	4	5	6
■ 5時間以下	■ 6時間	■ 7時間	■ 8時間	■ 9時間	■ 10時間以上

Fig.1 身体活動量調査票

この活動量調査票を自粛前、中、後について記入させ、それぞれの期間の1日あたりの活動量 (METs/Day) を推定した。

活動量調査は次の3つの項目からなっている。仕事や家事に従事している時間の活動量を推定する「①: 仕事・家事」、休日や仕事以外での活動量を推定する「②: 余暇」、睡眠時の活動量を推定する「③: 睡眠」の3つである。特に「仕事・家事」、「余暇」については下記のように a,b,c,d の要素からなる。

- ・ 仕事・家事
 - a. 「力仕事」、b. 「歩き」、c. 「立ち」、d. 「座り」
- ・ 余暇
 - a. 「激しい運動」 b. 「中程度の運動」、c. 「速歩」 d. 「散歩」

また今回の調査において、「自粛前」「自粛中」「自粛後」は次のように定義した。

- ・ 自粛前：2020年3月まで
- ・ 自粛中：2020年4月から5月
- ・ 自粛後：2020年6月以降

2.2. 下肢筋力測定

下肢筋力測定は、前述した SPS の体力測定項目の1つである。

SPS では次の検査・測定項目を実施している。

- 医学検査：①血液検査、②尿検査、③胸部 X 線検査、
④形態計測（身長、体重、体組成）、⑤骨量測定、⑥安静時心電図、⑦運動負荷試験、⑧内科診察
- 体力測定：①握力測定、②膝屈曲・伸展トルク、③脚伸展トルク測定、④全身反応時間測定、
⑤全身持久力、⑥バランス能力測定、⑦股関節柔軟性測定、⑧歩行能力測定

このうち、体力測定②が下肢筋力を測定する項目である。「膝伸展・屈曲トルク」とは、等速性筋力計測装置 (Fig.2) を使用し、膝の伸展及び屈曲動作を行った際の関節トルクを測定するものである。Fig.3 の赤い矢印が伸展トルク方向を示し、青い矢印が屈曲トルク方向を示している。



Fig. 2 等速性筋力計測装置

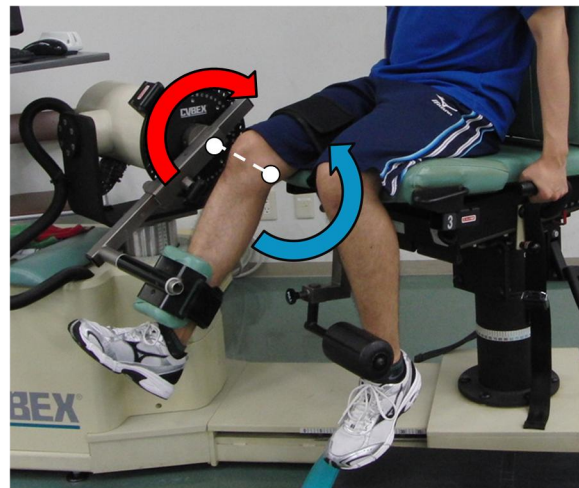


Fig. 3 膝伸展と屈曲の定義

膝伸展トルクは大腿四頭筋、膝屈曲トルクはハムストリングス（大腿二頭筋など）の筋力発揮を表している。伸展・屈曲動作中の最大トルク (N・m) をそれぞれ求め、それを体重 (kg) で割った値 (N・m/kg) で筋力を評価している。体重の重い被験者は概してトルクが大きく、自身の体重に対してどの程度の筋力が発揮できるかで評価するためである。

3. 調査対象・解析手法

身体活動量調査は、2020年7月1日～2021年3月31日の期間に SPS を受診した 65 歳以上の高齢者（男性 102 名、女性 142 名）を対象とした。また、下肢筋力については上記のうちコロナ禍以前にも SPS 受診歴のある者（男性 64 名、女性 94 名）を対象とした。解析にはいずれも Wilcoxon の符号順位検定を使用し、有意差検定等を行った。

本調査ではコロナ禍による下肢筋力変化への影響を調べるため、通常時（コロナ以前）の筋力の経年変化とコロナによる外出自粛前後の変化を比較する必要がある。通常時の筋力の経年変化（各年齢における平均的な変化）については SPS の年代別平均値から回帰的に算出した。またコロナ禍による変化については自粛前および自粛後の SPS 受診時における筋力および年齢から算出した。

4. 結果

4.1. 身体活動量

男性受診者の自粛前、中、後の「①：家事・仕事」、「②：余暇」、「③：睡眠」の平均活動量を以下

の Tab. 1 及び Fig. 4 に、女性受診者の自肅前、中、後の各項目の平均活動量を以下の Tab. 2 及び Fig. 5 にそれぞれ示す。

Tab. 1 男性受診者の各項目の活動量平均

METs/Day	①	②	③	Total
自肅前	13.68	5.44	6.14	25.26
自肅中	13.43	4.16	6.22	23.81
自肅後	13.56	4.82	6.07	24.45

Tab. 2 女性受診者の各項目の活動量平均

METs/Day	①	②	③	Total
自肅前	16.87	5.22	5.79	27.88
自肅中	15.82	3.76	5.67	25.26
自肅後	16.43	4.60	5.80	26.83

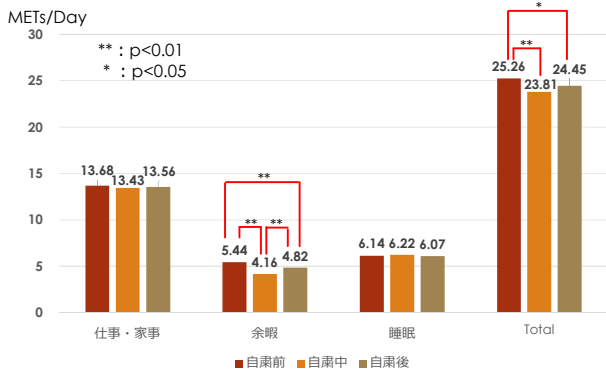


Fig. 4 男性受診者の各活動量比較

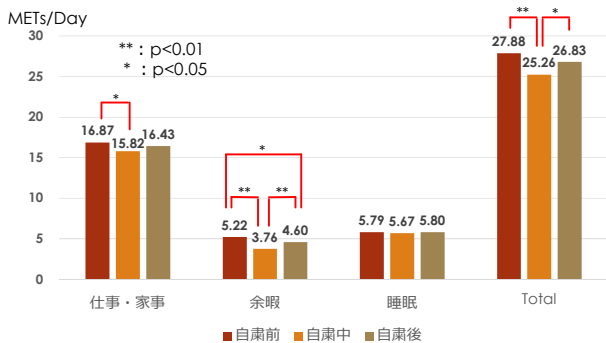


Fig. 5 女性受診者の各活動量比較

Fig.4, 5 のなかで検定時に有意差のあったサンプル間には(*) ($p < 0.05$ の場合) または(**) ($p < 0.01$ の場合) を記載しているが、以降の Fig

でも同様である。

男女ともに自肅中は自肅前と比較して活動量が減少していることが示され、一日の総量では男性で 1.45、女性で 2.62 METs/Day 減少していた。また、自肅後には自肅以前の運動水準に戻っているのかどうかについては、自肅前と自肅後を比較すると男性で 0.81、女性で 1.05 METs/Day の減少となっており、完全には戻っていないという傾向であった (女性に関して有意差は見られなかったが、男性では有意差($p < 0.05$)がみられた)。

自肅前中後の各項目別の活動量変化に着目すると、男女共に「②：余暇」の項目で前中後それぞれに有意差があることが明らかとなった。そのため以下の Fig. 6 及び Fig. 7 では、「余暇」項目内の「a：激しい運動」、「b：中程度の運動」、「c：速歩」及び「d：散歩」の 4 つの要素について自肅前中後の活動量の変化を示す。

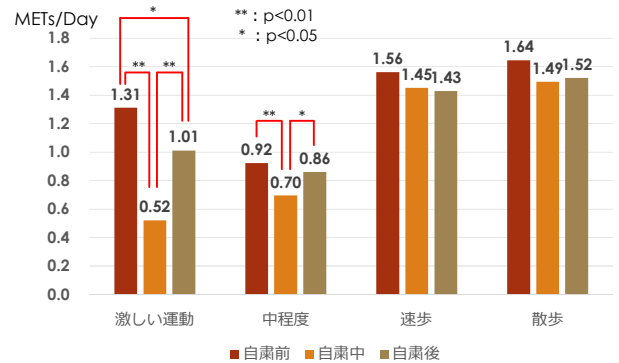


Fig. 6 男性の「余暇」活動量の各要素比較

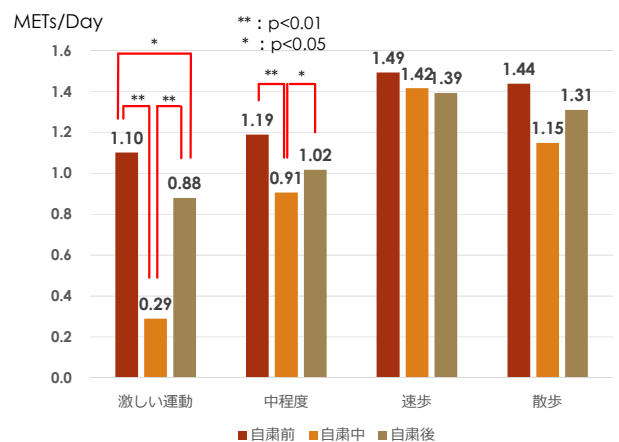


Fig. 7 女性の「余暇」活動量の各要素比較

「余暇」項目の中では、特に「激しい運動」要素で自肅前-自肅中 (男：0.79, 女：0.89)、自肅中

—自肅後（男：-0.49，女：-0.59）、自肅前—自肅後（男：0.20，女：0.22）で有意差が見られた。また「中程度の運動」要素でも、自肅前—自肅中（男：0.22，女：0.28）、自肅中—自肅後（男：-0.16，女：-0.11）で有意差が生じる結果となった。

4.2. 下肢筋力

次に下肢筋力の変化を Fig. 8 及び Fig. 9 に示す。Fig. 8 は男女の膝伸展トルクの通常時における変化量及びコロナ禍での変化量を示しており、Fig. 9 は男女の膝屈曲トルクの変化量を示している。

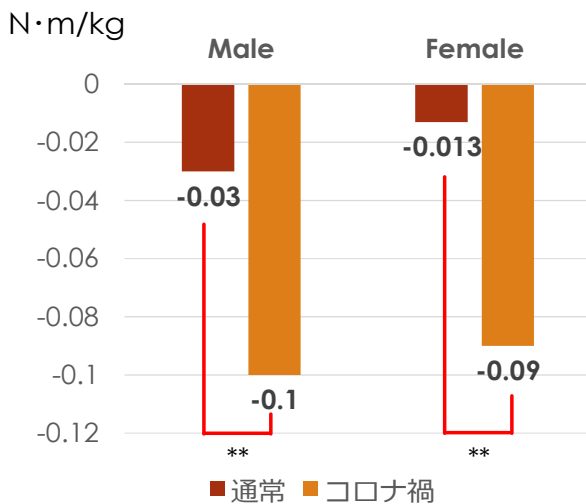


Fig. 8 男女の膝伸展トルクの変化量比較

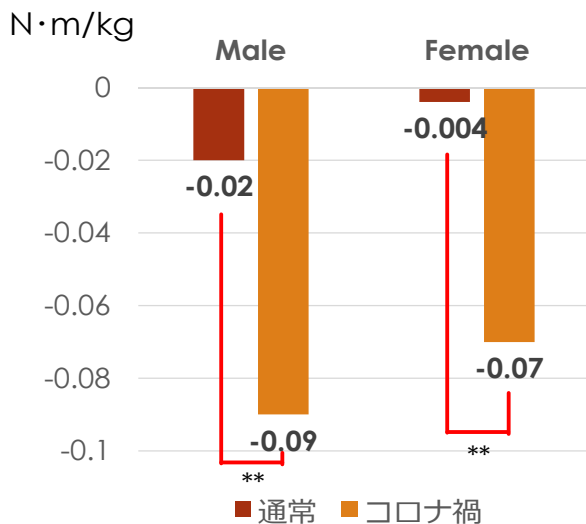


Fig. 9 男女の膝屈曲トルクの変化量比較

Fig. 8 に示すように、コロナ禍での膝伸展トルクの変化は通常時と比較して男性で $-0.03 \rightarrow -0.1(\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg})$ と約 3.1 倍低下幅が大きく、女性では -0.013

$\rightarrow -0.09(\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg})$ で約 6.9 倍となっていた。

また屈曲トルクの変化は男性が $-0.02 \rightarrow -0.09(\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg})$ と約 4.5 倍、女性では $-0.004 \rightarrow -0.07(\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg})$ と約 17.5 倍の低下幅であった。

5. 考察

5.1. 身体活動量

コロナ期間における活動量の変化に関しては、特に「余暇」項目が変化していることが示された。

「余暇」項目には健康目的で行っている運動やスポーツ活動全般が含まれており、中でも「激しい運動」要素の低下が著しく、自肅後にはある程度回復したものの元の水準に戻っていないことが示された。このことは、集団でのスポーツ活動やスポーツ教室・トレーニングジムなどの利用が制限されるなど、新型コロナウイルスの感染拡大防止対策が自肅後も継続され、完全な運動習慣の再開を妨げていることが影響していると考えられる。

一方で「生活・家事」、「睡眠」項目に関してはコロナ前中後でそれほど大きな変化は認められなかった。以前に我々が行った調査では、就労者については特に「生活・家事」項目での活動量の減少及び睡眠時間の有意な増加が特徴的であった。これはテレワークの導入や在宅勤務といった勤務形態が一般化し、その結果として通勤時間の減少や睡眠時間の増加が起こったと考えられる。しかし高齢者の多くは「家事・仕事」に関してはほぼ変化がなく、睡眠時間も変化がなかったため、日常生活のリズムにはコロナ禍はあまり影響を与えなかった可能性がある。

5.2. 下肢筋力

下肢筋力測定結果では、伸展・屈曲トルクともに、コロナ禍での低下幅が有意に大きくなっていることが示された。大腿四頭筋に関しては姿勢筋のひとつであり、加齢とともに筋力が特に低下することが示されている。今回の外出自肅に伴う身体の不活動により筋力の低下幅が有意に大きくなったことは、高齢者にとってロコモティブシンドロームのリスクが上がることを示唆している。そのため、高齢者への筋力トレーニング指導は今後社会的に非常に重要になってくると思われる。

また、屈曲トルクの有意な低下は外出頻度に関係する可能性がある。大腿二頭筋（ハムストリングス）の筋力？は特に高齢者においては歩行量と関連性が高いといわれており、このたびの不活動による歩行頻度の低下、歩行量の減少により大腿二頭筋（ハムストリングス）への刺激が減少したために屈曲トルクの低下が助長されたのではないかと考えられる。

以上のことから、下肢の筋力トレーニングとともにウォーキング等の実施を促すことも重要であると考えられる。

6. まとめ

身体活動量調査より、高齢者においては「余暇」での活動量が減少し、自粛後も自粛前の水準には戻っていないことが示された。また「余暇」の中でも特に「激しい運動」の要素においてその傾向が顕著であった。これは新型コロナウイルスにより生活に変化が生じ、スポーツ・運動習慣による身体活動量が特に減少したことを表しており、またその減少傾向が現在でも続いている人も多いと考えられる。

そしてSPSにおける下肢筋力測定の結果より、大腿四頭筋、ハムストリングス（大腿二頭筋など）ともに顕著な筋力低下が起こっていることが示された。特に大腿四頭筋の筋力低下はロコモティブシンドロームのリスク増大を示唆していると考えられる。

上述のように緊急事態宣言以降も身体活動量がコロナ禍以前に戻っていないことを考慮すると、高齢者の下肢筋力の顕著な低下は現在でも進行している可能性が高い。そのため、今後は以前行っていた運動習慣を取り戻すことや新しい運動・活動の習慣化を進めるための取り組みが非常に重要であるといえる。

