

加齢と身体的虚弱化が中・高齢期女性の立ち上がり動作に与える影響

—地面反力データに基づく検討—

辻 大士 (200511904、体力学)

指導教員：大藏 倫博、衣笠 隆、木塚 朝博

キーワード： 立ち上がりパワー、特定高齢者

【目的】

高齢者にとって立ち上がり動作は、活力ある生活を送り、かつ寝たきり予防のための重要な動作であるが、これまで加齢や虚弱化に伴う立ち上がり動作の変化について十分な検討がなされていない。そこで本研究では、以下の2点を目的とした。

1. 中年期から高齢期にかけての立ち上がり動作の加齢変化を、立ち上がり動作時の地面反力データを手がかりに明らかにする。
2. 一般高齢者および特定高齢者間の立ち上がり動作の相違点を、立ち上がり動作時の地面反力データを手がかりに明らかにする。

【方法】

被験者はいずれも女性で、一般高齢者 50 名 (71.1 ± 5.5 歳)、特定高齢者 37 名 (76.1 ± 6.4 歳)、中年者 51 名 (56.6 ± 4.8 歳) とし、いずれも下腿長の高さの椅子から自力での立ち上がり動作が可能者とした。最大努力による立ち上がり動作を 3 回連続で実施し、地面反力変数として、最大増加速度体重比 3 変数 (v1/w: 0.01 sec 区間, v2/w: 80%区間, v3/w: 0.09 sec 区間)、最大値体重比 (F/w) の最良値、v3/w 出現時の地面反力増加時間 (T)、および 5 回椅子立ち上がりテストを実施し、以上 6 変数を用いた。課題 1 では、中年者と一般高齢者の群間比較および年齢との相関、回帰分析より検討し、課題 2 では、一般高齢者と特定高齢者の群間比較に関するデータ収集を行った。

【結果と考察】

主な結果は、表 1 に示すとおりとなった。課題 1 において、F/w が effect size の最高値および年齢相関が最も強い変数となった。一方で T および 5 回椅子立ち上がりテストでは有意差が認められなかった。高齢者は予め体幹を前傾させることで早い段階から身体重心を足部のみの支持基底面に投射させ、身体

重心上昇の際のモーメントアームが短くなることで、小さな力による立ち上がり動作へと変化していくと考えられる。折れ線回帰による各変数の屈曲点は 57.1~69.1 歳の範囲内となり、60 歳を境に急激に筋力低下が進行するといった先行研究を支持するように、椅子立ち上がり動作時における踏み込みのパワーも同様の傾向を示した。課題 2 では、F/w よりも v3/w において虚弱化に伴う低下率が高かった。特定高齢者では身体活動量の低下などの要因により速筋線維萎縮がより進行しており、パワーを伴った立ち上がり動作が困難となったことが考えられる。膝関節痛などの外科的要因も円滑な筋収縮機能を低下させ、また経験的に痛みが出ない程度の自重した立ち上がり動作を無意識的に行っている可能性も考えられる。

【結論】

- 1-1. 加齢に伴い筋力が低下した状態では、あらかじめ体幹を大きく前傾させる動作機序へと変化することにより動作時間の延長を最小限に抑えた効率的な立ち上がり動作を獲得することが示唆された。
- 1-2. 加齢に伴う筋力低下と同期するように、立ち上がり動作時の踏み込みのパワーは 60 歳前後を境として、その後急激に低下する (図 1 参照)。
2. 虚弱化に伴う、速筋線維の選択的萎縮の進行や関節痛等の外科的要因により、踏み込みの最大の力よりも踏み込みのパワーのほうがより大幅に低下する。

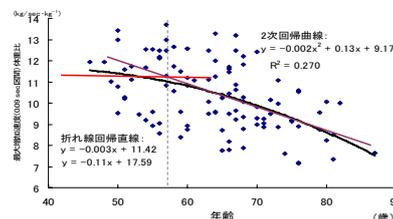


図1 研究課題1における最大増加速度 (0.09 sec 区間) 体重比 (v3/w) の 2次回帰曲線および折れ線回帰直線

	一般高齢者 (n = 50)		p-value	ES	特定高齢者 (n = 37)		p-value	年齢調整済 p-value	ES
	mean ± SD	mean ± SD			mean ± SD	mean ± SD			
v1/w (kg/sec·kg ⁻¹)	14.3 ± 3.1	15.8 ± 2.8	p = 0.016	0.52	9.5 ± 2.2	p < 0.001	-	1.70	
v2/w (kg/sec·kg ⁻¹)	7.9 ± 1.7	9.3 ± 1.7	p < 0.001	0.82	5.1 ± 1.5	p < 0.001	p < 0.001	1.65	
v3/w (kg/sec·kg ⁻¹)	9.7 ± 1.4	11.1 ± 1.4	p < 0.001	0.94	7.2 ± 1.4	p < 0.001	p < 0.001	1.86	
F/w (kg·kg ⁻¹)	1.29 ± 0.08	1.40 ± 0.08	p < 0.001	1.46	1.20 ± 0.07	p < 0.001	-	1.23	
T (msec)	157.8 ± 32.7	145.9 ± 29.5	p = 0.170	0.38	251.6 ± 122.3	p < 0.001	-	1.11	
5回立ち上がり (sec)	7.0 ± 1.2	6.5 ± 1.1	p = 0.089	0.43	10.8 ± 3.4	p < 0.001	p < 0.001	1.57	

※ p-value, ES (effect size) は一般高齢者群との比較による

v1: 最大増加速度(0.01 sec区間), v2: 最大増加速度(80%区間), v3: 最大増加速度(0.09 sec区間), F: 最大値, T: 反力増加時間.