

腰痛と下肢既往歴からみる消防士の持ち上げ動作の筋活動比較

大西史晃¹⁾²⁾、飯田祐士²⁾、佐藤裕務²⁾、広瀬統一³⁾

1) 早稲田大学スポーツ科学研究科・2) NSCAジャパン・3) 早稲田大学スポーツ科学学術院

【諸言】

消防士の怪我による退職理由の50%は腰痛とされ、その危険因子として、高重量の救助用装備を扱うことや傷病者運搬などが挙げられる。消防士の既往歴として下肢の傷害が多いこと、そして一般的にも下肢の既往歴に関連して体幹・上肢等身体動作の機能性に变化があることは広く知られており、これらは腰痛発生に対してなんらかの関与があると考えられる。

【目的】

本研究では、下肢既往歴をもつ消防士による傷病者持ち上げ動作において、腰痛の有無と筋機能の違いに関連があるか明らかにすることを目的とした。

【方法】

<被験者>

関東地方A市に所属する消防士のうち、アンケート調査の結果から腰痛発生以前に下肢の既往歴がある者を被験者とした。その上で被験者を腰痛の有無で2群に分けた。腰痛有り群は7名(年齢:34.4±11.7歳)で腰痛無し群は5名(年齢:34.2±12.1歳)であった。

本研究は、早稲田大学「人を対象とする研究に関する倫理審査委員会」から承認を得た上で、被験者には予め研究の説明を行い、書面による研究参加への同意を得た上で実施した。

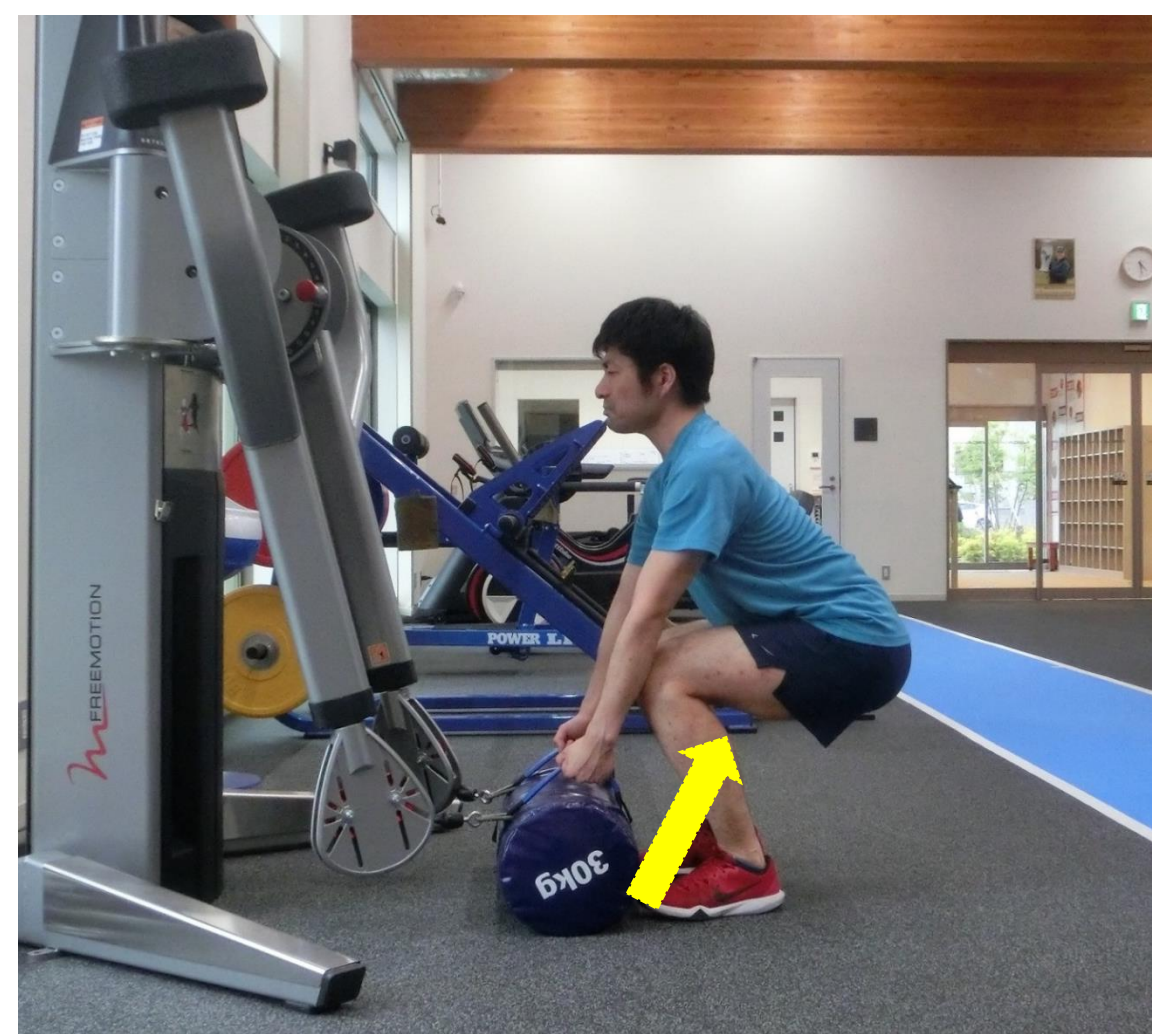
<実験手順>

被験者にはウォームアップを行った後に評価動作を行ってもらい、その動作を筋電解析(MWATCH、和田製作所)によって評価した。測定筋は左右の腹直筋、脊柱起立筋、広背筋とし、表面筋電図マニュアル(EM-TS2、酒井医療機器)に倣い電極を貼付した。

<評価動作>

方法: ケーブルマシンのアームに繋げた重さ30kgのサンドバッグを床面より持ち上げる動作とし、救助場面で傷病者の背部側から引き上げる体勢を模した。被験者には、サンドバッグを膝と同じ高さに持ち上げるよう指示した。各アームの負荷は10.5kgで、動作時に掛かる負荷を合計51kgとした。動作は3回行った。

値の処理: 評価動作に掛かった時間(開始: サンドバッグが床面から離れた、終了: サンドバッグの上昇が止まった)を4分割し、持ち上げ開始直後となる第1区間および持ち上げ完了直前の第4区間を記録対象とした。測定された値は二乗平均平方根処理を行った後、左右の筋の同区間の平均値を値とし、さらに、その3回動作分の値の平均を記録とした(単位は μV)。



持ち上げ開始



持ち上げ動作完了

<統計解析>

◆ 繰り返しのある二元配置分散分析(統計的有意水準は $P < 0.05$)

被験者内因子: 時間区間、被験者間因子: 腰痛の有無

被験者内因子に関しては効果量としてCohen's d(効果量の目安は $d > 0.20$ 小、 $d > 0.50$ 中、 $d > 0.80$ 大)を算出した。

<左右差の分布>

持ち上げ動作時における筋発揮の分布型を以下のように設定し、分類した。なお、左右で10%以上の差があるものを左右差とした。

- ① 対側型 - 右(左)腹直筋と左(右)広背筋/脊柱起立筋がより活動
- ② 同側型 - 右(左)腹直筋と右(左)広背筋/脊柱起立筋がより活動
- ③ 左右差なし - ①または②に該当しない

【結果】

<腹直筋>

◆ 交互作用あり($F(1, 10) = 5.19, \eta_p^2 = 0.34, p < 0.05$)

● 下位検定

腰痛あり: ($1, 10$) = 27.17, $p < 0.01$: 筋放電量が有意に増加した。

<脊柱起立筋および広背筋>

◆ 交互作用なし

● 被験者内因子(時間区間): 両群とも筋放電量が有意に増加した。

脊柱起立筋: $F(1, 10) = 77.73, \eta_p^2 = 0.89, p < 0.01$

広背筋: $F(1, 10) = 86.70, \eta_p^2 = 0.88, p < 0.01$

● 被験者間因子(腰痛)

有意な主効果なし

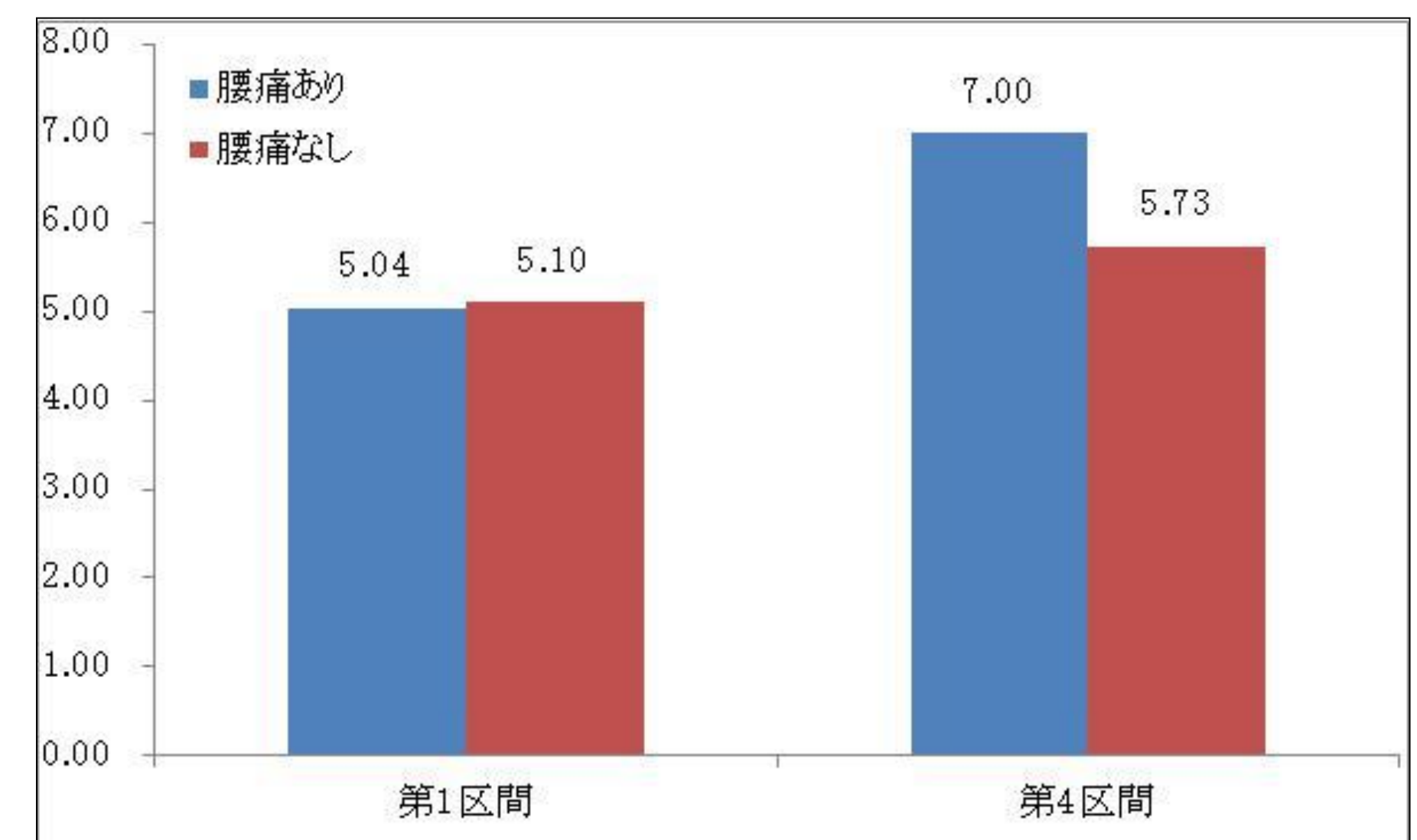


図. 腹直筋における放電量の変化

表. 被験者間の各筋における被験者内因子の効果量比較

Cohen's d	腹直筋	脊柱起立筋	広背筋
腰痛有	1.52	1.62	3.66
腰痛無	0.54	1.53	1.99

<左右差の分布>

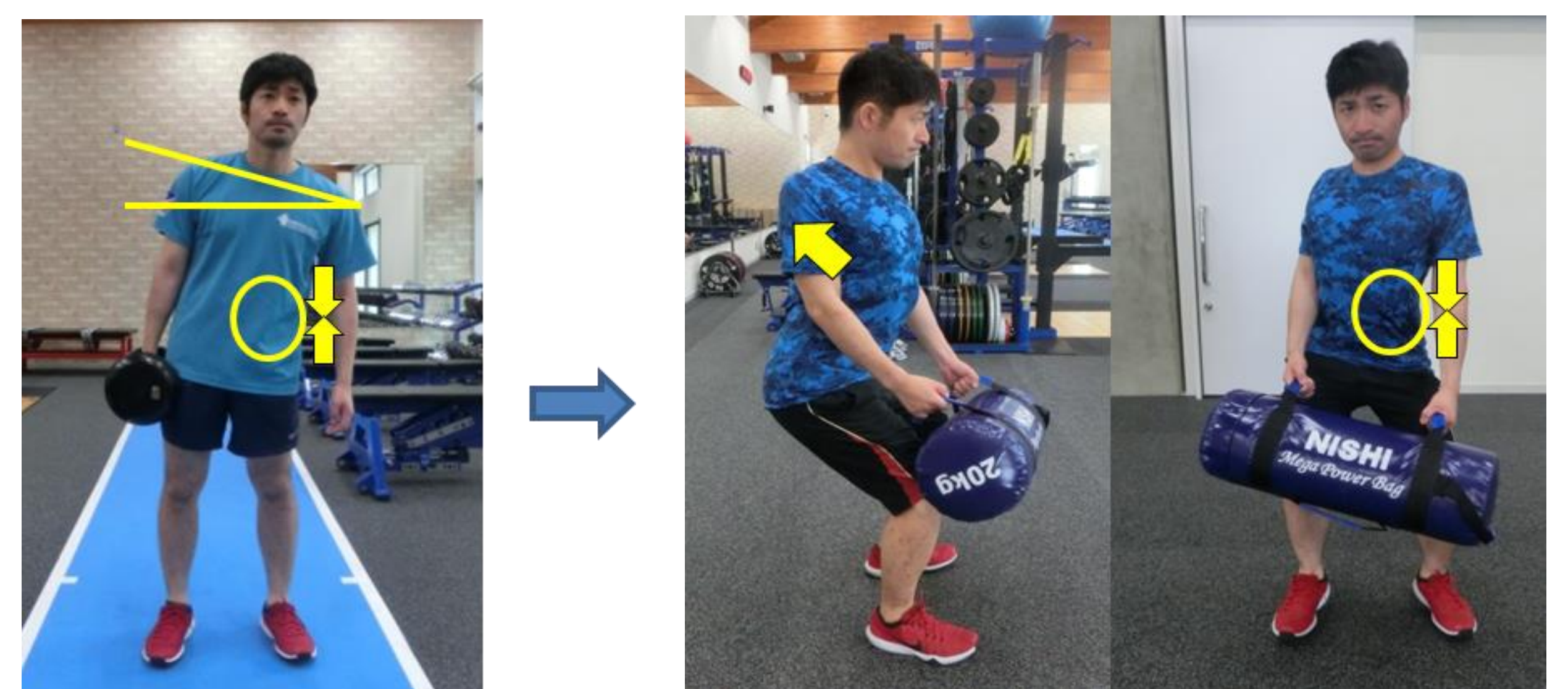
腰痛あり群...①6名(86%)、②0名、③1名(14%)

腰痛なし群...①2名(40%)、②0名、③3名(60%)

【考察】

持ち上げるという動作においては、腰痛の有無によって特に腹直筋の収縮様相が異なることがわかった。腹直筋が担う役割または活動に違いがあることが示唆される。

左右差の分布からは上体をねじるような力発揮様式が示唆され、腰部の特定のエリアに負荷が集中するような状態となっている可能性が考えられる。重量物を片側に偏った姿勢で運搬すること(下図)が習慣化されているのであれば、他の場面での力発揮においても、体幹筋群で上半身の安定化を図るのではなく、対角となる筋群(例: 左腹直筋と右広背筋)の活動によって行われる可能性がある。



本研究結果から、対象となった被験者間で持ち上げ動作における筋機能の違いが明らかになった。しかし、下肢既往歴という属性内での結果ではあるものの、下肢既往歴と左右差の分布から考えられる動作発揮との間に直接関連をもつというところまでは言及できない点で検討の余地が残った。さらなる詳細な動作解析等を含め、今後の検討課題であると考えられる。

【利益相反の提示】

本研究において開示すべき利益相反はありません。