

運動を力学的に考える

【運動を力学的に考えることのメリット】

私たちヒトを含めた生体は、地球で生活する限り、力学的法則から逸脱して、運動を行うことはできません。例えば、類稀な跳躍能力をもつ選手が全力でジャンプしたとしても、地球には重力が作用しているので、そのまま跳び続けて宇宙に行くことはできません。このように、身体運動には力学的法則が関与するため、運動やその指導を効果的に行うには、力学的な知識が重要となります。

本コラムでは、一般的によく実施されている「バックスクワット（以下、BS）」を例にして、その動作を力学的に解説していきます。

【バックスクワットに動作の違いが与える影響】

図1 (a)は股関節を深く曲げて行うBS、図1 (b)は膝関節を深く曲げて行うBSを模式的に表しています。

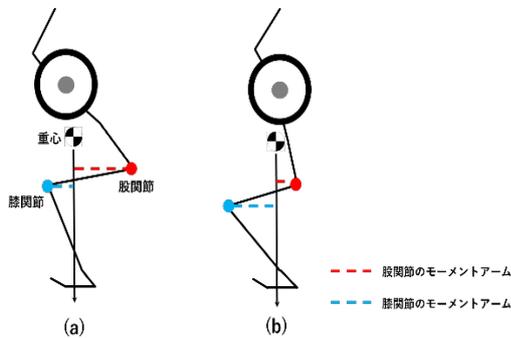


図1 動きが違うバックスクワット

この図を見て、BSでは、そのフォームによって筋活動の貢献度が変わることが皆さんもイメージできるかと思います。特に、(b)のBSで大腿前面の筋活動が増加することは想像しやすいでしょう。実際にBSのフォームの違いによる影響を調べた研究でも、想像通りの結果が報告されています¹⁾。では、なぜそのような結果となるのでしょうか。ここで力学的な知識が役に立ちます。

図1には、仮想の身体重心に対する股関節と膝のモーメントアームを図示しています。モーメントアームとは、回転軸と力の作用線との距離のことをいいます。このモーメントアームが大きくなるほど、物体に大きな回転力が生じます（図2）。

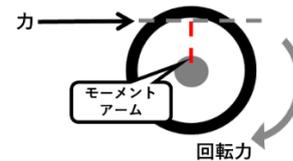


図2 回転力（トルク）の生成

運動を力学的に分析する際は、関節運動を回転と捉えて考えることが一般的です。図1から、各BSの関節運動の回転力を考えると、図1 (a)のBSで最もモーメントアームが大きくなるのは、股関節であり、股関節に大きな回転力を必要となります。そして、図1 (b)のBSでは、膝のモーメントアームが大きく、膝に大きな回転力が必要となります。この回転力を「関節トルク」と呼び、筋が発揮した力と解釈することができます。つまり、図1 (a)のBSでは、股関節の屈伸に関与する筋群が、図1 (b)のBSでは、膝の屈伸に関与する筋群が活動しやすいということが推測できます。

このように力学的に運動を考えることで、何故その動きになったのかの原因を推定し、得られた知見をトレーニングに応用することで、パフォーマンスアップも期待できます。是非、皆さんもこれを期に、普段から行っている運動を力学的な考えで、観察してみてください。何かパフォーマンスを向上させるヒントが得られるかもしれません。

【参考文献】

- 1) 真鍋 芳明・横澤 俊治・尾縣 貢 (2004) 動作形態の異なるスクワットが股関節と膝関節まわりの筋の活動および関節トルクに与える影響. 体力科学: 52, 321-336.