

## クイックリフト動作時のExplosive Force Productionの分析

### —関節トルクの立ち上がり速度に着目して—

長尾秀行<sup>1</sup>, 有賀 誠司<sup>2,3</sup>, 山田洋<sup>3,4</sup>, 小河原慶太<sup>4</sup>, 小山孟志<sup>5</sup>, 小金澤鋼一<sup>6</sup>

(<sup>1</sup>東海大学大学院総合理工学研究科, <sup>2</sup>東海大学スポーツ医科学研究所, <sup>3</sup>東海大学大学院体育学研究科, <sup>4</sup>東海大学体育学部体育学科, <sup>5</sup>東海大学体育学部競技スポーツ学科, <sup>6</sup>東海大学工学部機械工学科)

[目的] クイックリフト (QL) は競技パフォーマンス向上を目的に広く実践されている。その理由として、運動形態的観点から競技スポーツと関連性が高い動作や姿勢と類似性があるためといわれている。また、力発揮様式的観点からは爆発的力発揮能力(Explosive Force Production, EFP)の向上が目的と捉えられる。EFPは具体的には力の立ち上がり速度 (Rate of Force Development, RFD) を指すと考えるが、QL時のRFDを分析した研究は少ない。また、QL時のEFPは、関節運動が考慮された関節トルクの立ち上がり速度 (Rate of Torque Development, RTD) を用いることで、より詳細な分析が可能と考える。本研究の目的は、QL時の力発揮特性を分析するために、パワークリーン (PC) 時の下肢関節におけるRTD、関節角速度、関節トルクパワーを求め、それらとPCの最大挙上重量の体重比 (PCmax/BW) との関係性を検討することとした。

[方法] 被験者はJATI-ATI資格保有者によるPCの実技の受講歴がある男性12名(年齢:20.2±2.2[歳],身長:174.1±5.9[cm],体重(BW):67.0±6.1[kg])とした。なお被験者のPCmax/BWは1.49~0.76であった。試技のPCは負荷80%1RMで全力で行わせた。PC動作の記録には光学式モーションキャプチャシステムを用い、それと同期して床反力を記録した。記録したデータから股関節、膝関節および足関節の角速度[deg/s]( $\omega$  max)および関節トルクパワー[W/BW] (Pmax)を求めた。RTD[Nm/s/BW]は関節トルクの時間微分により算出し、最大値を評価対象とした。PCmax/BWと各変数間には相関分析、各相関係数の差の検定にはMulti-Correlation Test、群間の平均値の差の検定にはUnpaired t-testを用いた。なお、有意水準は危険率5%未満とした。

[結果] 下肢関節における $\omega$  max、PmaxおよびRTDはPCmax/BWとの間に有意な相関関係があることが示された( $p < 0.05 \sim 0.01$ )。また、 $\omega$  maxおよびPmaxよりも、RTDとPCmax間の相関係数の方が有意に大きな値を示した( $p < 0.05 \sim 0.01$ )。さらに、PC時のダブルニーベント (DKB)の有無によって群分けし $\omega$  max、PmaxおよびRTDの平均値を比較した結果、全指標においてDKBをしている群の方がしていない群に比べ有意に大きな値を示した( $p < 0.05 \sim 0.01$ )。

[考察] 相関分析の結果より、PCは下肢関節の角速度(スピード)および関節トルクパワーを向上させる他にも、RTDを向上させるのに有効なトレーニングであり、PCmaxの測定はRTDの推定に応用でき可能性が示唆された。また、DKBの有無によって群分けした分析結果より、DKBによって運動形態および力発揮特性が大きく変化し、RTDなどが増大することが示唆された。

[現場への提言] QLはRTDを向上させようことを認識することで、トレーニング指導の幅が広がると考える。また、DKBは運動形態と力発揮様式を変化させるため、導入は目的により考慮する必要がある。運動形態的観点から、DKBは垂直跳び等の一般的動作との類似性を損なう。一方で、力発揮様式的観点から、DKBは高負荷状況下で反動動作にともなう強い刺激を筋に与えることができる。この負荷および力発揮様式は対人競技などと類似しているのではないかと。