

## ベンチスロー・エクササイズの有効性について

森井 秀樹、山下 篤央、久米 雅

本実験は、下半身のパワー評価およびトレーニングのために開発された装置に、Smith machine を設置し、ブレーキコントローラーによりバーの落下速度を制御した bench throw exercise の有効性について検討した。その結果、典型的な bench press に比べ、bench throw はパワー値、バー速度共に高値を示し、伸張—短縮サイクルが効果的に働き、上半身のプライオメトリクスとして有効であることが明らかとなった。

キーワード：パワー、上半身、伸張—短縮サイクル、位置変換装置

### 1. はじめに

人間が発揮するパワー (power) は、エネルギーが消費される速度、あるいは仕事が行なわれる速度と定義され、単位時間当たりの仕事の単位であるワット (watt) で評価される。従って、個人が生み出すパワーの大きさは速度 (speed) と力 (strength) の2つの重要な要素に依存することになる。

スポーツ科学の領域では、爆発的なパワーを発達させるトレーニングの形式としてプライオメトリクスが用いられる。このトレーニングは、筋肉の弾性エネルギーと伸張—短縮サイクル (stretch-shortening cycle) と呼ばれる動作パターンによりパワー発揮を増大させる方法である。その多くがジャンプ系エクササイズであり、上半身のプライオメトリクスについては、自体重やメディシンボールを利用するのが一般的である。そこで本実験では、上半身のパワー評価に用いられる bench throw<sup>1)</sup> の修正法が、上半身のパワートレーニングとして有効であるかを検討した。

### 2. 方 法

#### 1) bench throw exercise 装置

一般的に、bench throw は Smith machine で行われる。バーベルは、垂直サポートのアタッチメント経由で誘導され、動きは垂直面のみで制御される。その為、補助者がバーベルをキャッチし、実施者を助ける必要がある<sup>1)</sup>。本実験では、従来ジャンプスクワットやカウンタームーブメントジャンプのような下半身のパワーを評価またはトレーニングする目的で開発された FT700 Power Cage (Fitness Technology, AU) 内に Smith machine を設置 (写真1) し、ブレーキコントローラー (写真2) により、バーベルの落下局面をコンピュータ制御した。このシステムは、FT700 Power Cage に取り付けられたコントローラーからの垂直ケーブルのストラップに Smith machine のバーベルを接続する。コントローラーはコントロールユニット (写真3) を経由しコンピュータと接続され Ballistic Measurement System (BMS; Fitness Technology, AU) にてバーベルの落下速度を制御することで、補助者なしで評価およびトレーニングを実施できるように修正した。



写真1 FT700 power cage



写真2 Brake controller



写真3 Brake control unit

パワー値については、Smith machine のバーベルスリーブ部に接続された PT 5A position transducer (写真4; Fitness Technology, AU) により算出<sup>2) 3) 4)</sup>した。位置変換装置 (position transducer) に取り込まれた変位時間データは、BMS にて微分法により数値データに変換される。

ブレーキコントローラーを制御する BMS には、2つのブレーキモードが存在し、選択が可能である。一つは、バーベルの落下局面 (筋肉のエクセントリック局面) のみを連続的に制御するモード (連続モード) であり、もう一つは任意に設定したゼロポイントより下で制御を解除されるモード (ゼロ解除モード) である。

## 2) 上半身のパワートレーニング

被検者は、10年以上筋力トレーニングを定期的に行っている経験者であった。Smith machine 内に設置されたフラットベンチに仰向け姿勢で、後頭部、上背部、臀部を接地し、左右の足は地面にしっかり固定させた。bench press exercise 同様に前腕部を床に対して垂直に、また左右を平行にし、肘関節が90度屈曲位

になる手幅で、バーを握るように指示した。また、伸張—短縮サイクルを引き出すために、胸のトップ位置から30cm上方でゼロポジションを設定し、ゼロ解除モードを用いた。なお、バーベルの重量については被検者の30%1RMを用いた。

被検者は、5回の bench throw を実施し、その際のパワー値と速度を測定した。

## 3. 結果

図1は、典型的なベンチプレス (BP) とベンチスロー (BT) のパワー値の変化を示す。5回の連続試技すべてにおいて、BT のパワー値 (313.2watt, 352.1watt, 340.9watt, 341.9watt, 314.7watt) は、BP (212.2watt, 219.1watt, 197.9watt, 216.7watt, 211.9watt) に比べて高値を示した。特に、1試技に比べ2から4試技で高値が認められた。同様に、バー速度 (m/s) の変化においても、BT (1.12m/s vs. 0.83m/s, 1.29m/s vs. 0.84m/s, 1.12m/s vs. 0.75m/s, 1.19m/s vs. 0.87m/s, 1.07m/s vs. 0.92m/s) で常に高値を示し、BT の2試技で最も高い値が認められた (図2)。

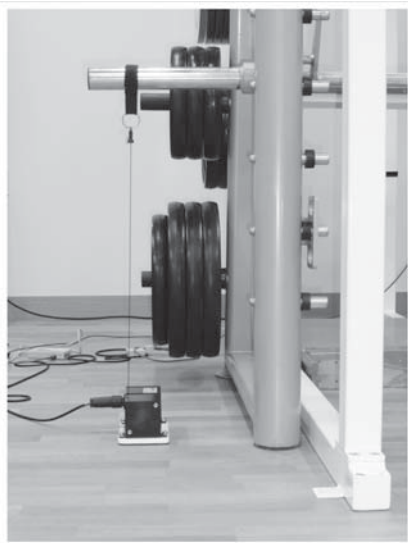


写真4 PT5A position transducer

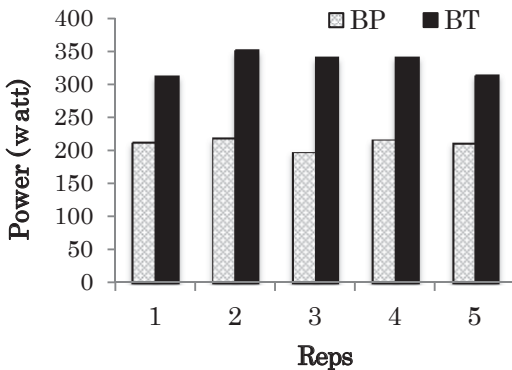


図1 パワーの変化.

BP: bench press, BT: bench throw.

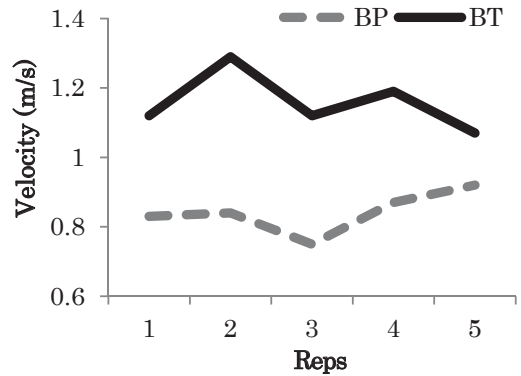


図2 バー速度の変化.

BP: bench press, BT: bench throw.

備わっている伸張反射と弾性要素を利用して、続いて行われる運動のパワーを増大させること、また筋と腱の機能を強化することである<sup>5)</sup>。特に筋パワーの増大は、スポーツパフォーマンスの向上（ジャンプ力の向上、スプリントタイムの短縮、筋力の増強）に結びつく、そのため筋パワーの発揮能力を改善することが目標の競技者にとって、理想的なエクササイズ様式である。この様式は、エクササイズを行う身体部位によって決まる。ジャンプ系は下半身のエクササイズであり、メディシンボール系は上半身（upper-body）のエクササイズである。上半身のドリルは下半身のドリルほど頻繁に用いられていない。素早くパワフルな上半身の動作は、ゴルフ、野球、ソフトボール、テニスなど、様々なスポーツの必須条件であるにもかかわらず、研究報告はほとんどない。今回の実験は、FT700 power cage内にSmith machineを取り付け、ベンチスロー・エクササイズでのバーの落下速度を制限することで、安全性を確保した。また、ベンチスローの2試技に急激なバー速度とパワーの増加が認められることから、伸張—短縮サイクルが効率的に機能したと考えられる。

本実験で用いた負荷は、1RMの30%であった。先行研究においてパワートレーニングの負荷と

#### 4. 考 察

本実験で用いたFT700 power cageは、主として下半身（lower-body）のスピード筋力を測定する目的で開発された装置である。特に、ブレーキコントローラーは高重量のバーベルの落下速度を軽減することで、身体への衝撃を低下させる。さらにブレーキングモードの選択により、プライオメトリクスを可能にする。

プライオメトリクスの目的は、筋と腱に本来

して 30%～50%1RM が有効であることが明らかにされている<sup>6)</sup>。また、BT の負荷としては、30%1RM が最適との報告ある<sup>7)</sup>。本実験での 5 回の連続試技において急激なパワー値の減少が認められないことから、30%1RM は適切な負荷であると考えられる。

本実験で用いたベンチスローは、典型的なベンチプレスに比べ、パワーおよびバー速度で高値が認められ、スピード筋力の向上に有効であることが明らかとなった。しかしながら、今回用いたゼロ解除モード（ブレーキングモード）は、胸のトップより 30cm 上方で設定した。この位置は、任意に選択した高さであり、ゼロ解除の高さにより、伸展—短縮サイクルにおける伸展性局面、償却局面、短縮性局面の時間は異なり、パワーの発揮に影響を及ぼすことが考えられるため、さらなる研究が必要である。

本研究は、平成 25 年度京都文教短期大学特別研究費助成を受けて実施したものである。

#### 参考文献

- 1) Australian Institute of Sport. Physiological tests for elite athletes, 2013, pp.218-223.
- 2) Hori, N., R. U. Newton, K. Nosaka and M. R. McGuigan. Comparison of different methods of determining power output in weightlifting exercises. *Strength Cond. J.* 28 (2), 34-40, 2006.
- 3) Harris, N. K., J. Cronin, KL, Taylor, J. Boris and J. Sheppard. Understanding position transducer technology for strength and conditioning practitioners. *Strength Cond. J.* 32 (4), 66-79, 2010.
- 4) Newton, R. U., W. J. Kraemer, K. Hakkinen, B. J. Humphries and A. J. Murphy. Kinematics, kinetics, and muscle activation during explosive upper body movements. *J. Appl. Biomechanics.* 12, 31-43, 1996.
- 5) 森谷敏夫 日本語版総監修. NSCA パーソナルトレーナーのための基礎知識. 2013. pp.444-462.
- 6) Bevan, H. R., P. J. Bunce, N. J. Owen, M. A. Bennett, C. J. Cook, D. J. Cunningham, R. U. Newton and L. P. Kilduff. Optimal loading for the development of peak power output in professional rugby players. *J. Strength Cond. Res.* 24 (1), 43-47, 2010.
- 7) Argus, C. K., N. D. Gill, J. W. L. Keogh and W. G. Hopkins. Assessing the variation in the load that produces maximal upper-body power. *J. Strength Cond. Res* 28 (1), 240-244, 2014.