

## 【研究資料】

# パラパワーリフティング選手のベンチプレス動作の 安定性に関する研究

## A Study on Stability of the Bench Press movement in Para-Powerlifting Athletes

菅嶋康浩\*<sup>1</sup> 石田直章\*<sup>2</sup> 加藤 尊\*<sup>1</sup> 本田亜紀子\*<sup>1</sup> 高橋篤史\*<sup>1</sup> 山本英弘\*<sup>1</sup>

### I. はじめに

パラリンピックパワーリフティング（Para-Powerlifting、PPL）競技では、

- ① ベンチのラックからバーベルをはずした状態で静止し、審判の合図とともに胸まで下ろす
- ② 再びバーベルを押し上げることで1回の試技となる
- ③ 試技の判定は3名の審判が行い、成功の場合は白旗、失敗の場合は赤旗を上げて2名以上が白旗を上げた場合にその試技が成功となり、記録が認められる

の試技上のルールに則って競技が行われる<sup>1)</sup>。したがって、PPL 競技において、ベンチプレス動作の安定は競技成績に大きく影響を及ぼし、競技成績向上のための重要な要素である。しかしながら、PPL 選手をベンチプレス動作の安定性に関する研究報告は国内外を問わず皆無であり、ベンチプレス・フォームの確立と競技力向上を図るうえでその研究の必要性は極めて高く、有益な資料となるものと考えられる。

先に我々は、PPL のベンチプレス動作の予備的研究として、健常者のパワーリフティング選手を対象にベンチプレス動作を分析し、①動作中の圧力中心（Center of Pressure, COP）が左側に変位したこと、②挙上時の左側の肩、肘、シャフトの高さが低かったことの左右差が認められたことを報告した<sup>2)</sup>。さらに、連続ベンチプレス動作中の上肢筋活動を下降期、挙上期の動作局面から分析し、軽い重量では筋活動パターンとタイミングほぼ合致しベンチプレス動作のパターン化がなされたことが窺われたが、重い重量では動作の局面に左右差が生じ、左右の上肢筋群の筋電図活動パターンや発現のタイミングにばらつきが生じたことを報告した<sup>3)</sup>。先の2つの報告では、その左右差は肩関節の可動域に差があることと怪我による痛みがあったことが要因となっているのではないかと示唆した。しかし左右差の要因としては、この他挙上にかかわる肩回りの筋力の左右差も考えられる。

本研究では、上記の予備的研究結果をもとに、PPL 選手を対象としてベンチプレス中の上肢の動きと COP に見られる左右差の特徴づけを行い、その要因について肩筋力から検討することを目的とした。



図1 パラパワーリフティング競技

<http://www.jsad.or.jp/paralympic/sports/powerlifting.html> より引用

受付日 2019.2.22

\*1 朝日大学保健医療学部健康スポーツ科学科

\*2 愛知学院大学心身科学部健康科学科

## II. 方法

### 1. 被験者

PPL 選手男性 2 名 (右片足断裂 1 名、脊髄損傷 1 名)、健常者のパワーリフティング選手 (PL) 男性 1 名 (C) の計 3 名が本研究に参加した。全員が右利きであった。被験者の競技記録および身体的特徴を表 1 に示した。

表 1 被験者の競技記録と身体的特徴

被験者			A	B	C
大会分類: Para-PL(PPL)/ PL			PPL	PPL	PL
階級 (体重別)		kg	107.0	88.0	93.0
競技暦		yr	17	21	20
競技成績	1		日本記録保持者	日本記録保持者	2012、2013 全日本マスターズ 選手権大会 93kg 級優勝
	2		2017 世界選手権大会 男子 97kg class 10 位	2016 リオデジャネイロパラリ ンピック男子 88kg class 8 位	
個人記録		kg	197.0	196.0	200.0
利き手 (R/L)			R	R	R
既往歴	1		右足切断	脊髄損傷 (T4)	右肩捻挫
	2			右肩靭帯接合手術 (術後4ヶ月)	
長育・量育					
身長		cm	179.0	168.0	177.0
体重		kg	101.0	81.9	91.0
上肢長	R	cm	33.3	33.5	34.5
	L	cm	33.4	33.5	34.8
	%L/R	%	100.3	100.0	100.9
周径囲					
胸囲		cm	124.0	117.0	110.0
腹囲		cm	104.0	102.0	95.6
上腕最大囲	R	cm	45.3	43.7	40.3
	L	cm	45.5	43.8	40.0
	%L/R	%	100.4	100.2	99.3
前腕最大囲	R	cm	34.1	32.8	30.9
	L	cm	34.6	31.8	30.6
	%L/R	%	101.5	97.0	99.0

### 2. 測定条件および項目

被験者はベンチプレス 1 回の最大繰り返し回数 (Repetition Maximum, RM) の 70% 重量 (70% W) と 50% 重量 (50% W) で 5 回の連続ベンチプレス動作を行った。その際、胸の上でバーベルを弾ませずにベンチプレスを行うように注意した。各ベンチプレス中の左右の上肢と肩の動きを調べるために、シャフト、頭部、肩峰、肘、手首、第 10 肋骨の左右合計 18 か所にマーカーを貼り、ベンチプレス動作が赤外線カメラ 9 台 (Vantage/Vero, VICON) を用いて毎秒 250frame で撮影され、そして三次元分析された (図 2、3)。同時に、フォースプレート (9281E, KITLER, 1kHz) を用いて、ベンチプレス中の圧力中心 (COP) が計測された。ダイナモメータ (システム 4、バイオデックス) を用いて、肩周りの等速性筋力が 60deg/ 秒の速度で計測された。

本研究の実施に当たり、研究対象者に対し、本研究の目的と意義、測定の手続きや方法、危険性と安全対策、個人情報の取り扱い、研究成果の公表など研究計画について十分説明し、また個人に不利益が生じないことを説明して理解を得たうえで本研究への参加協力の同意を口頭と文書で得た。なお、本研究は愛知学院大学心身科学部健康科学科および健康栄養学科におけるヒトを対象とする研究倫理審査委員会 (第 1712 号) 並びに朝日大学保健医療学部健康スポーツ科学科研究倫理審査委員会 (第 2017015 号) の承認を得て行われた。

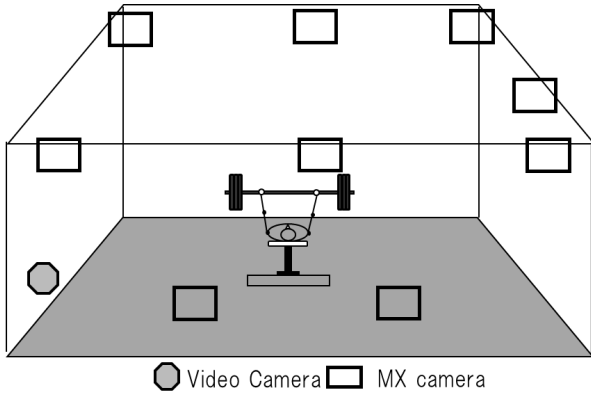


図2 撮影環境

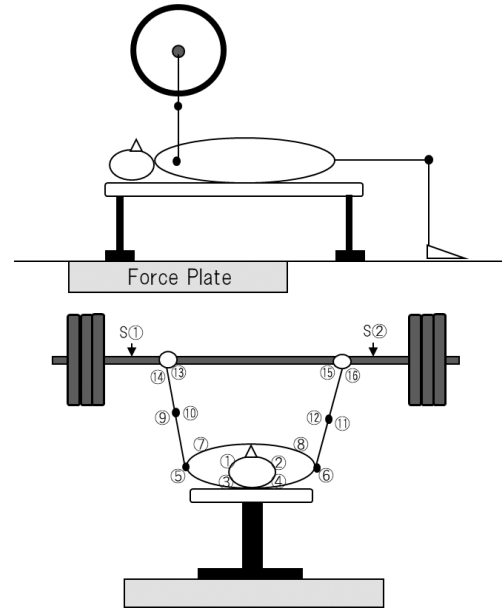


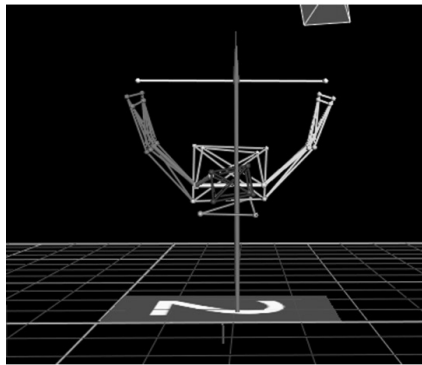
図3 ベンチプレス姿勢と反射マーカ貼付位置

マーカ貼付位置：

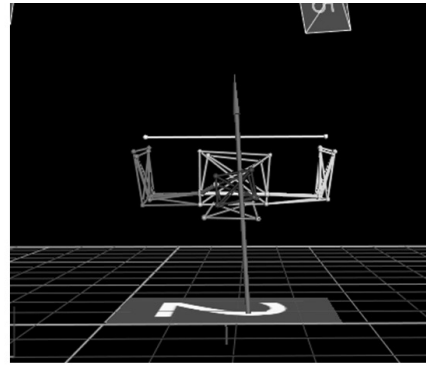
- ①頭部左前 (LFHD) ②頭部右前 (RFHD) ③頭部左後 (LBHD)
- ④頭部右後 (RBHD) ⑤左肩峰点 (LSHD) ⑥右肩峰点 (RSHD)
- ⑦左 10 肋骨下縁 (LLIB) ⑧右 10 肋骨下縁 (RLIB) ⑨左肘外側 (LELB)
- ⑩左肘内側 (LELB2) ⑪右肘外側 (RELB) ⑫右肘内側 (RELB2)
- ⑬左手首内側 (LWRA) ⑭左手首外側 (LWRB) ⑮右手首内側 (RWRA)
- ⑯右手首外側 (RWRB) S①シャフト左 S②シャフト右

### Ⅲ. 結果と考察

ベンチプレス動作の最上位と最底位での左右差に着目した (図 4)。ベンチプレス動作中、COP は全員において左側へ変位し、その変位は 50% W より 70% W で大きく、そして最底位よりも最上位で大きかった。肩、肘関節およびシャフトの高さは最上位で全選手において左側のほうが低かった。その差は肩より高い位置ほど増加する傾向が窺われた。また動作時の肘関節と肩関節角度にも左右差が認められた (図 5)。60 度 / 秒での肩の等速性伸展筋力において左の筋力が右よりも低かった (表 2)。



top ▲



bottom ▲

図4 ベンチプレス動作の2局面の様相の一例

top (青色印)：挙上位姿勢、bottom (赤色印)：最底位姿勢。  
2 例とも頭頂方向から図示。

ベンチプレス動作において、挙上動作に左右差のあることが認められた。この左右差は動作に係る肩の筋力の差がCOPの左側への変位を引き起こしたことに起因していると考えられた。また選手たちが肩回りのけがの既往歴を持つことから、左右差の背景には肩回りの怪我なども関与しているのではないかと考えられた。

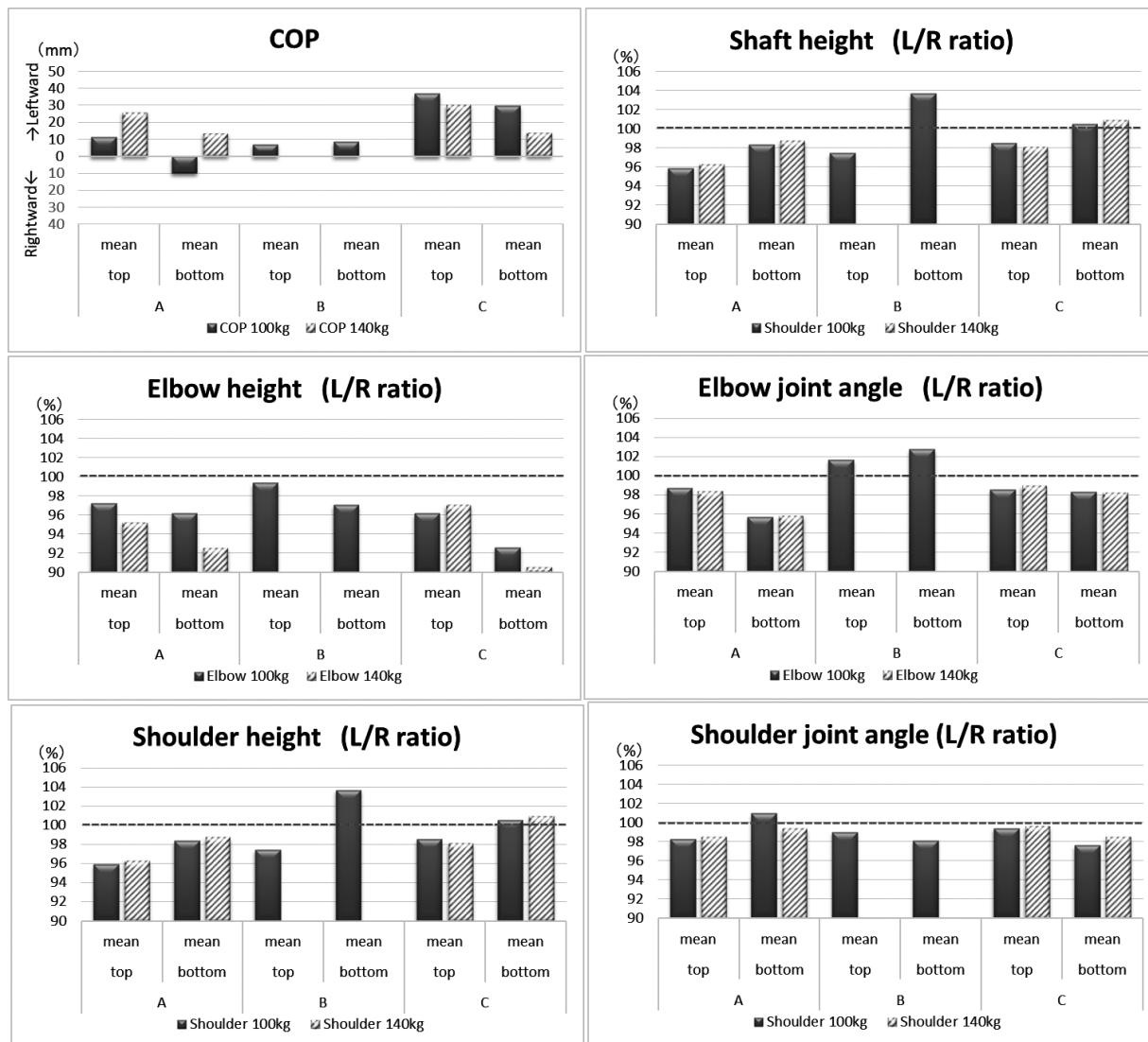


図5 ベンチプレス中の挙上位と最底位でのCOP、シャフト、肘、肩の高さ

表2 肩の等速性筋力結果

測定条件は、60度/秒5回、CON/CONであった。被験者Bは術後4か月のため、測定しなかった。

肩等速性筋力 (CON/CON)			A	B	C
60度/秒伸展	R	Nm	129.4	—	147.9
	L	Nm	124.2	—	115.3
	%L/R	%	96.0	—	78.0
60度/秒屈曲	R	Nm	102.5	—	72.4
	L	Nm	95.2	—	75.8
	%L/R	%	92.9	—	104.7
ROM (可動域)	R	deg	116.6	—	131.5
	L	deg	127.7	—	130.0
	%L/R	%	109.5	—	98.9

本研究の内容の一部を第31回日本トレーニング科学会大会(2018年10月27日(土)～10月28日(日)東海学園大学)にて発表した。

## 引用文献

- 1) 日本パラリンピック委員会<パワーリフティング競技概要> <http://www.jsad.or.jp/paralympic/sports/powerlifting.html>
- 2) 菅嶋康浩, 石田直章, 加藤 尊, 本田亜紀子, 山本英弘 (2018) Para Powerlifting における適切なベンチプレス・フォームの確立に向けた筋電図学的基礎研究. 朝日大学保健医療学部健康スポーツ科学科紀要 1, 51-59.
- 3) 石田直章, 菅嶋康浩 (2017) Para Powerlifting における適切なベンチプレス・フォームの確立に向けた運動生理学的アプローチ—健常者のベンチプレス時の動作分析から確認できること—. 愛知学院大学心身科学部紀要, 13, 7-21.