

Biomechanical analysis of a newly developed jump serve technique; KSJS(Kakuma, Kanazawa, Super Jump Serve) in volleyball

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/31924

バレーボールにおける新ジャンプサーブ技術開発の 基礎的研究

Biomechanical analysis of a newly developed jump serve technique
;KSJS (Kakuma, Kanazawa, Super Jump Serve) in volleyball

山本 博男 宮本 高彰* 牛津 安未**
萩尾耕太郎** 鈴木 孝佳**

Hiroh YAMAMOTO, Takaaki MIYAMOTO*, Ami USHIZU**,
Kohtaroh HAGIO**, Takayoshi SUZUKI**

Keyword: jump serve, a new technique, KSJS, biomechanical analysis, volleyball

I. 緒言

バレーボールにおけるサーブは、レシーブやアタックとは異なり、他の選手やボールの影響を受けにくいスキルである¹⁾²⁾³⁾⁶⁾⁹⁾。そのため、サーブは得点のための重要な要素の一つである。現在、一般的なサーブの種類にはオーバーハンドサーブ、ドライブサーブ、フローターサーブ、ジャンプフローターサーブ、ジャンプサーブがある⁵⁾⁸⁾。とりわけ、ジャンプサーブのメリットは、ボールの飛球時間が短く、速いボールが打てることにある⁷⁾。国際レベルでの飛球時間は0.7~0.9秒、打球速度は110~120km/hである。例えば、2010世界バレー男子大会でサーブ賞を受賞した米国のStanley Clayton選手はジャンプサーブを96本打ち、23本のサービスエースを獲った。決定率は約24%で5本に1本以上がサービスエースである。

Hayrinenら(2009)は、青少年男子フィンランド代表チーム、フィンランドリーグ男子チーム、フィンランドナショナルチームを対象にした、異なるサーブ技術の効果を調べ、サーブ技術と効果はパフォーマンスレベルによって異なり、ジャンプサーブの効果率は高いがミスをする確立も高いと述べている。より強いサーブを相手コートへ打つことはゲームを有利に進めていく上で大切であり、今回、バスケットボール

選手がフリースローラインから跳躍してダンクシュートができることに着想を得て、新しいジャンプサーブを考案し、実験を試みた。バスケットコートのフリースローラインからゴールリング下までの長さは460cm、床からリングまでの高さは305cmである。この跳躍をバレーボールのジャンプサーブで生かし、相手に近い位置で強力なサーブを打つことが可能になる。

より前方へ跳躍してボールを打つサーブ名をKakuma, Kanazawa, Super Jump Serve(以下KSJSと略記する)とした。KSJSを打つためには、一般的なジャンプサーブ(Normal Jump Serve: 以下NJSと略記する)よりも前方へ跳躍する必要があり、さらに正確なトスを上げる技術も要求される。また、KSJSにおいて両足で踏み切るサーブをKSJS Double(以下KSJS Dと略記する)、片足で踏み切るサーブをKSJS Single(以下KSJS Sと略記する)とした。従って本研究の目的は、NJS, KSJS D, KSJS Sを比較し、KSJSの特徴を調べることである。

II. 実験方法

1. 被検者

被検者は、金沢大学男子バレーボール部員1名であった。被検者の身体特性は年齢22歳、身長181cm、体重75kg、右利き、バレーボール歴

10年、ポジションはレフトであった。また、被検者は北陸三県大学男女バレーボール選手権大会と北信越大学男女バレーボール選手権大会において、それぞれサーブ賞を2回受賞していた。被検者には実験についての十分な説明を行い、インフォームドコンセントを得た。

2. 実験手順

被検者にはリフレクティブマーカーを右手首、右肘、右肩峰、右腸骨稜、右大転子、右膝外側、右外踝、右第三中足骨、左膝内側、左内踝、左第三中足骨の計11箇所に取り付けた。

被検者は十分なウォーミングアップ後、バレーボールコートのエンドラインからNJS、KSJS D、左足踏み切りでのKSJS Sを打った。これら3種類のサーブについて、エンドラインを踏まなかったサーブを成功試技とし、それぞれ5

本ずつ、計15本を解析に用いた。撮影には、1台のハイスピードカメラ (HAS-220, Ditect社) を被検者の右側のエンドラインの延長線上、サイドラインから522cmの位置に設置した。また、スピードガンを使用し打球速度を測定した。

データは動作解析ソフト (Frame DIAS II ver. 3, DKH社製) を用いてデジタイズし、二次元DLT法で二次元動作解析を行った。

統計処理には一元配置分散分析法を用いて、事後比較には多重比較検定でTukeyのHSD法を行った。有意水準は $p < 0.05$ とした。

Ⅲ. 結果

1. サーブ動作

Figure 1 はNJSを、Figure 2 はKSJS D、Figure 3 はKSJS Sの動作を表した。

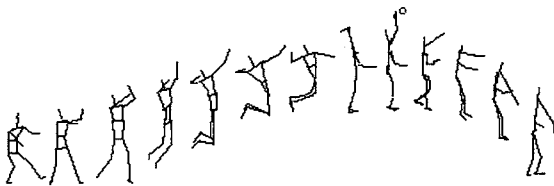


Figure 1. NJS

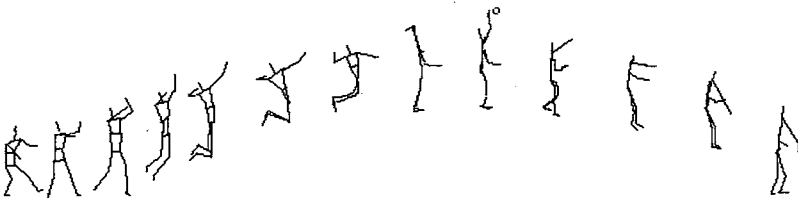


Figure 2. KSJS D(Double)

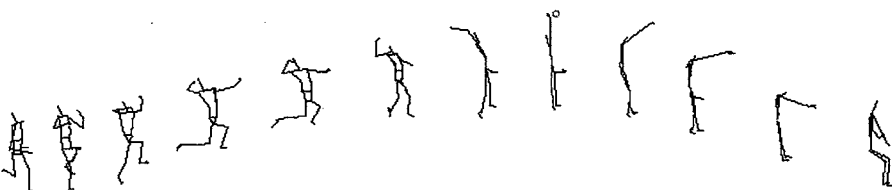


Figure 3. KSJS S(Single)

2. 跳躍距離及び打球速度

Table 1 は跳躍距離を, Table 2 は打球速度を示している。NJS と KSJS D の間, NJS と KSJS S の間で跳躍距離に有意差が見られたことから, KSJS は NJS よりも前方へ跳躍している。打球速度では, NJS と KSJS D の間で有意差があり, KSJS D の方が速かった。即ち, KSJS D の方が跳躍による身体の水平移動を打球スピードに生かしている。

3. 離床時

Table 3 は, 離床時の NJS, KSJS D, KSJS S の左足関節角度, 右足関節角度, 上体の傾き角度, 下腿の傾き角度を示している。NJS, KSJS D と KSJS S の間において, 左足関節角度, 右

足関節角度, 大腿の傾き角度, 下腿の傾き角度で有意差があった。また, NJS と KSJS D の間において, 右足関節角度と下腿の傾き角度で有意差があった。即ち, KSJS D の方がより前方へ跳躍するために右足を強く蹴り出し, 離床時に NJS よりも右つま先が高い位置にあり, 右足関節角度が大きかった。KSJS S は右足が常に上体よりも前方にあるため, 離床時から着床時までの間で大腿の傾き角度がマイナスであった。

Table 4 は着床時上体の傾き角度を示している。即ち, NJS と KSJS D はインパクト後, 上体の傾き角度がプラスで前傾となっていくのに対し, KSJS S は常に後傾であった。

Table 1. Jump distance (cm)

	mean	SD	F-value	p
NJS	202.6	17.95	17.86	*
KSJS D	258.6	14.79	post hoc HSD	
KSJS S	279.6	28.09	1<2, 1<3	

*p<0.05

Table 2. Serve velocity (m/h)

	mean	SD	F-value	p
NJS	71.4	1.02	4.01	*
KSJS D	78.4	4.80	post hoc HSD	
KSJS S	73.6	3.77	1<2, 2>3	

*p<0.05

Table 4. Kinematic variables at the landing

Trunk lean(deg)				
	mean	SD	F-value	p
NJS	4.7	11.09	6.40	*
KSJS D	26.7	19.06	post hoc HSD	
KSJS S	-6.0	5.93	1<2, 2>3	

*p<0.05

Table 3. Kinematic variables at the take off

	Left ankle angle(deg)			
	mean	SD	F-value	p
NJS	149.0	4.51	16.08	*
KSJS D	149.0	3.02	post hoc HSD	
KSJS S	129.4	8.14	1>3, 2>3	
	Right ankle angle(deg)			
	mean	SD	F-value	p
NJS	132.9	0.66	79.74	*
KSJS D	140.8	5.19	post hoc HSD	
KSJS S	110.1	4.52	1>2, 1>3, 2>3	
	Trunk lean(deg)			
	mean	SD	F-value	p
NJS	-15.4	5.13	1.48	0.27
KSJS D	-9.5	6.04		
KSJS S	-13.9	3.72		
	Shin lean(deg)			
	mean	SD	F-value	p
NJS	2.7	4.37	5.27	*
KSJS D	7.2	3.36	post hoc HSD	
KSJS S	11.3	3.51	1>2, 1>3	

*p<0.05

Ⅳ. 考察

本実験の結果から、NJSよりもKSJS Dは跳躍距離が大きく、打球速度も速かった。また、KSJSは助走のスピードを生かすための動作と、助走中に上げたトスを見ながら跳躍するので離床時における上体が後傾していた。KSJS Sにおいて、助走距離を十分にとり跳躍距離を伸ばし、インパクト時にボールに最大の力を伝えることができ、KSJS Dよりも打球速度が得られる。

NJSとKSJS Dはボールインパクトと同時に両下肢を前方に振り出す動作がみられたが、KSJS Sは跳躍中に左足が伸びたままであった。KSJSにおいて、インパクトの打点が肩よりも後方になる状態であった。さらに、KSJSはNJSよりもエンドラインから前方へ大きく跳躍するので、トスを上げる技術やそのトスを前方のなるべく高い位置で打つ技術が要求される。従って、KSJSの有効性を高めるためには十分な練習とトレーニングが必要である。

Ⅴ. 結論

本研究ではKSJSの基本的な特徴を明らかにした。今後、KSJS DとKSJS Sの特徴を、試合場面で使用できる技術に完成する必要がある。

【参考文献】

1. Benedicte, F., Jean-Louis, C., Guido, C., Jean-Michel, C., & Marc, C. Factors Correlated With Volleyball Spike Velocity. *The American Journal of Sports Medicine*, 33, 13-15, 2005
2. Coleman, S., Benham, A., Northcott, S. A Three-Dimensional Cinematographical Analysis of the Volleyball Spike. *Journal of Sports Sciences* 11, 259-302, 1993
3. Daniel, P., Joseph, F., & John, F. The Relationship Between Physical and Physiological Variables and Volleyball Spiking Velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(1), 32-36, 1995
4. Hayrinen, M., Lahtinen, P., Mikkola, T., Honkanen, P., Paananen, A., & Blomqvist, M. Serve Efficiency in Men's Volleyball. *Kihu - Research Institute for Olympic Sports, Jyväskylä Finland, Finnish Volleyball Association*, 2009
5. 石島繁・渋川二・阿江通良・橋原孝博 バレーボールのクイック・スパイクジャンプに関する研究 -踏切準備がクイック・スパイクジャンプの踏切に及ぼす影響- 身体運動の科学 V, 杏林書院, 169-174, 1983
6. 川合武司・高橋亮三 バレーボールのフットワークに関する研究 -スパイクの踏込動作について- *Research of physical education* 14(5), 291, 1970
7. 徳永文利・中瀬已紀生・朽堀申二 バレーボールのジャンピングサーブに関する研究 人文論叢18, 253-260, 1992
8. ニノ宮恒夫・佐々木克明 1970 バレーボール選手の基礎体力とスパイク速度に関する研究 *Research of physical education* 14, 5, 290
9. 和田尚・阿江通良・遠藤俊郎・田中幹保 バレーボールのスパイク動作における体幹のひねりに関するバイオメカニクス的研究 バレーボール研究, 5(1), 2003