

# バスケットボールにおける長距離シューターの動作分析 —上肢の動作について—

三浦 健\*, 関子浩二\*, 鈴木章介\*\*, 清水信行\*

## Motion Analysis of Long Shooter in Basketball - Regarding to the motion of upper limb -

Ken MIURA\*, Koji ZUSHI\*, Shosuke SUZUKI\*\*, Nobuyuki SHIMIZU\*

### Abstract

The main subject in this study was a high-average shooter who could release 8.25m shots (approximately 2m away from the 3 point line) during basketball games. The comparative subjects in this study were shooters who took shots from around the 3 point line (6.25m). This study analyzed and compared their long shot motions. The purpose of this study was to observe and identify specific wrist movements used when releasing long distance shots, and identifying upper limb movements used specifically for accelerating wrist snap speed. The results of this study are summarized as follows;

- (1) The main subject in this study was able to score a higher average of accurate long shots than the other players.
- (2) The main subject was able to release long shots using basically the same form from all distances. This seemed to be a large contributing factor to the subject's high accuracy on long shots.
- (3) The main subject's maximum wrist crook angle was large. In addition to this, his snap speed was both consistent and fast. We identified flexibility and sufficient snap speed of a wrist as vital factors in long shot accuracy.
- (4) The trials showed that on longer shots, (8.25m or 7.25m) the main subject's elbow was extended earlier before ball release, whilst the wrist snap was delayed on these shots, when compared to shots taken at shorter distances. We also found that his wrist bend after elbow extension was far more pronounced after completion of longer shots. From these trials we concluded that this player was able to utilize a stretch-shortening cycle (SSC) movement for accelerating snap speed.

**KEY WORDS:** *Basketball, Long Shot, Motion Analysis, Snap*

### 緒 言

バスケットボールにおいては、通常のシュートがバスケットに入った場合2点であるのに対し、相手チームのバスケットから半径6.25mに引かれたラインの外側の区域（スリー・ポイント・エリア）で放たれた長距離シュートがバスケットに入れば、1.5倍の3点を獲得できる。オフense・

プレイヤーに対するディフェンス・プレイヤーの間合いは、ゴールに近いほど狭く、遠いほど広くなりがちのため、長距離であればあるほどシュートを放ちやすい。したがって、長距離からシュートを放つことのできる能力が備わっている選手は、プレイの選択肢が多くなり、大きな武器にもなる。通常のゲームにおいて、3ポイント・ライン付近（6.25m）からのシュートは多くのプレイヤーが

\*鹿屋体育大学 National Institute of Fitness and Sports in Kanoya, Kagoshima, Japan.

\*\*NPO 法人 SCC Sports Communication Circle, Kagoshima, Japan.

使用している。しかし、そこから2 m離れた8.25 mからのシュートを無理なく放てる者は、国内において限られている。ところが本学男子バスケットボール部員1名(2002年卒業)は、この付近からのシュートを通常のゲームで放ち、成功率もかなり高い。この選手のシュートの大きな特徴は上肢、特に手首のスナップ動作にある。

バスケットボールをシュートするためには、脚伸展力等の下肢による上昇力を、上肢に上手く連動させることが重要である。シュートの動作分析に関する研究では、この点の重要性について報告されたものが多い<sup>3) 4) 5) 6) 8)</sup>。

一方では、上肢、このうち肘、手首の関節運動も重要であり、この点に着目したシュートの動作分析に関する研究もある<sup>1) 7) 10)</sup>。これらのうち、シュートの遠投能力を向上させるための上肢の運動についての研究は、八板ら<sup>10)</sup>の報告がある。その内容は、屈曲(伸展)の速度の向上ではなく、手首、肘関節運動のタイミングに着目したものであった。

そこで本研究は、上述の選手と、ゲーム中に3ポイント・ライン付近からのシュートを使用している選手とを比較することで、バスケットボールにおける長距離シュートを放つための手首の特徴、手首のスナップ速度を上げるための上肢の技術を明確にし、その結果を基に今後の長距離シューターを養成する際の指導を行うための資料を得ることを目的とした。

## 方 法

### 1. 被験者

被験者は、ゲーム中に右手ワンハンドの3ポイント・セットシュートを使用している本学男子バスケットボール部員計4名である。

このうち、ゲーム中に3ポイント・ライン(6.25m)から2 m離れた8.25m付近からのシュートを使用している選手1名(M.Yu.:特性および経歴を表1に示す)を対象者とする。また、ゲーム中に3ポイント・ライン(6.25m)付近からのシュー

トを使用している3名(H.S., I.T., M.Yu.:特性を表2に示す)を比較対象者とする。

表1 対象者(M.Yu.)の特性および経歴

[特性]			
身長	169cm	体重	66kg
ポジション	SG (シューティングガード)		
競技年数	11年		
[経歴]			
・九州学生バスケットボールリーグ3ポイント王			
大学2年次	32本 (AVG. 4.0本)	計	8試合
大学4年次	47本 (AVG. 5.9本)	計	8試合
・1試合最高3p. 成功率...16本			

表2 比較対象者の特性

氏名	身長(cm)	体重(kg)	ポジション	競技年数
H.S.	181	71	G	11
I.T.	170	60	G	12
M.Yu.	176	67	SG	12

### 2. 実験試技

スリー・ポイント・エリア内の6.25m, 6.75m, 7.25m, 7.75m, 8.25mの距離からボールを直接リングに入れるシュートを各10投ずつ放たせ、それぞれの距離毎で成功した試技の内、本人のコメントから最もよい感じで放てたシュートを分析対象とした。ただし比較対象者の内、指定した距離からのシュート成功が1投もなかった場合は、ボールがリングに届いたが失敗した試技の中から代表的な試技を分析の対象とした。なお、比較対象者M.Yu.については、7.75mの試技でボールがリングに届かなかった(エアボール)ため、8.25mの試技を実施しなかった。

### 3. 記録方法

シュート動作の記録は、鹿屋体育大学主体育室において、図1に示すように、被験者の側方5.0mの位置から、高速度ビデオカメラ(NAC社製, HSV500)を用いて每秒250コマで撮影した。被験者には、あらかじめ利き手である右側の中手骨頭(小指)、尺骨頭(手首)、外側上顆(肘)、肩峰点(肩)にマークを貼付し測定を行った。

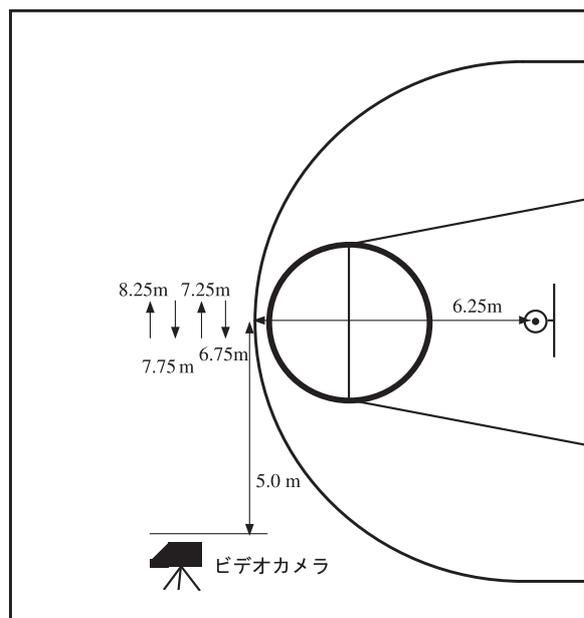


図1 記録方法

#### 4. 分析方法

動作の分析は、毎秒125コマでコンピューターに取り込んだ映像を、WIN ANALYZE (ベルテック・ジャパン社) により肘、手首の関節角度の変化、手首の角速度を求めた。

### 結果および考察

#### 1. シュート成功率の比較

被験者4名のシュート距離と成功率の関係を示したのが図2である。3ポイント・ライン付近の6.25mからのシュートでは、対象者のウォーミングアップ不足により、比較対象者の方がシュート成功率は良かった。しかし、比較対象者は、シュー

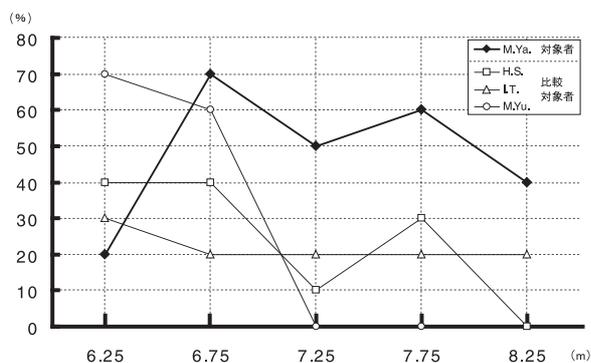


図2 シュート距離と成功率の関係

ト距離が長くなるにつれて、シュート成功率が格段に低くなっていった。これに対して、対象者 M.Ya. は、シュート距離が長くなっていても、かなりの高確率でシュートを成功させ続けた。

このことから、対象者は比較対象者よりも長い距離からのシュートを高い確率で決めることができることが明らかになった。

#### 2. シュートフォームの比較

被験者4名の3ポイント・ライン付近の6.25mと、最も遠い8.25m (比較対象者 M.Yu.のみ7.75m) におけるそれぞれのシュート時の運動経過の連続写真を、対象者 M.Ya. は図3に、また比較対象者3名のうち H.S. は図4、I.T. は図5、M.Yu. は図6にそれぞれ示した。4人それぞれのシュートフォームを比較すると、対象者 M.Ya. は、6.25m、8.25mともシュートフォームにほとんど変化が見られなかった (図3)。これに対し、比較対象者 H.S. (図4)、I.T. (図5) については、二人とも、6.25m と8.25m ではシュートフォームに大きな変化が認められた。6.25m における安定したシュートフォームに比べ、8.25m では上体、特に右上肢が前方に流れてバランスを崩していた。このことから、H.S.、I.T. の二人はボールを遠くに飛ばすことを意識するあまり、通常フォームでシュートを放つことができないため、上体が前に流れていると考えられる。比較対象者 M.Yu. は6.25m、7.75mともシュートフォームに顕著な変化は認められなかった (図6)。しかし、M.Yu. は、7.75mではボールがリングにほとんど当たらなかった。以上のことから、対象者 M.Ya. は、測定したどの距離でもほぼ同様に安定したフォームでシュートを放つことができ、これが長距離シュートの成功率の高い大きな要因であると考えられる。

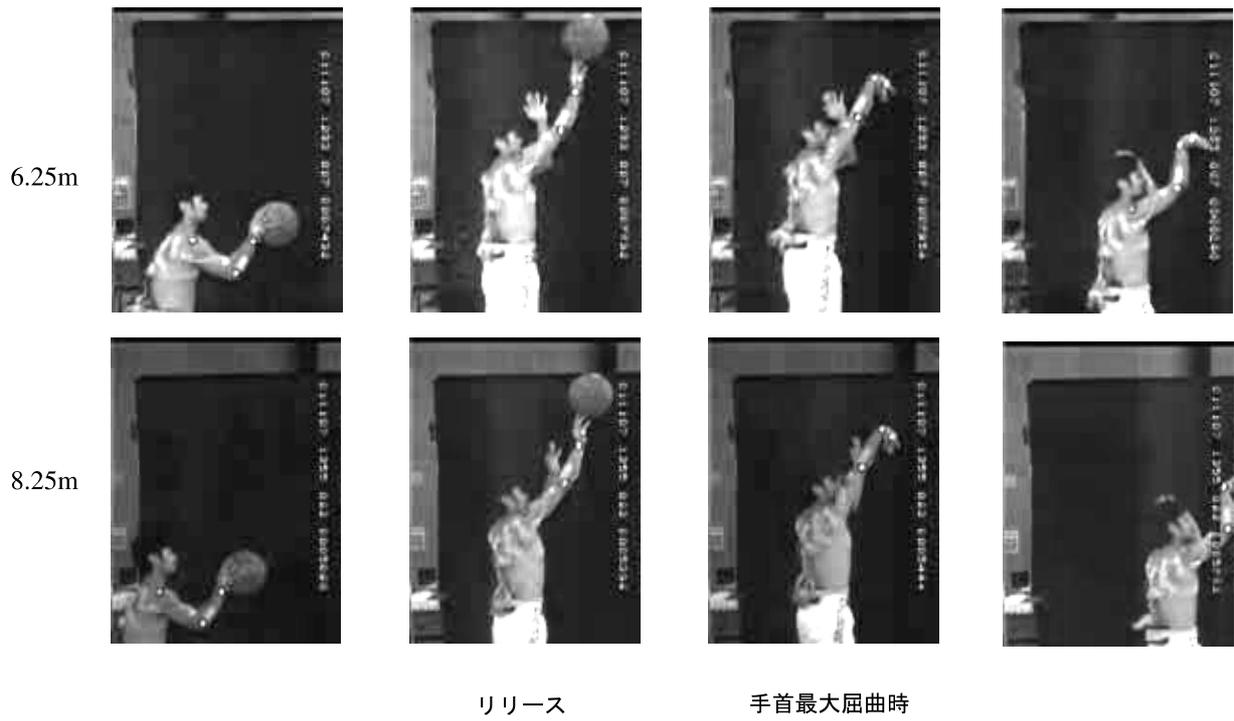


図3 対象者 M.Ya. のシュートフォーム

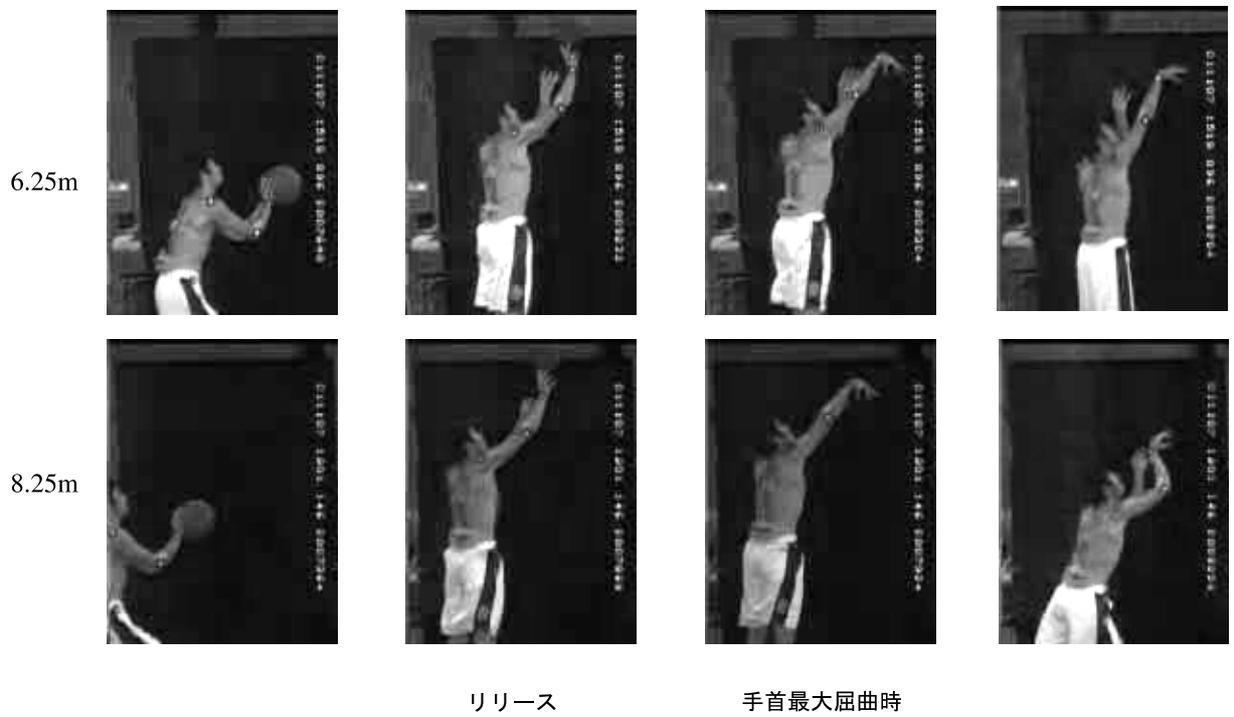


図4 比較対象者 H.S. のシュートフォーム



図5 比較対象者 I.T. のシュートフォーム



図6 比較対象者 M.Yu. のシュートフォーム

### 3. 上肢の動作の比較

本研究では、対象者 M.Ya. が長距離シュートを放つ際の大きな特徴である、手首のスナップ動作に関して比較検討を行った。

#### 1) 手首の最大屈曲角度の比較

被験者 4 名のシュート距離と手首の最大屈曲角度の関係を表したのが図 7 である。手首の最大屈

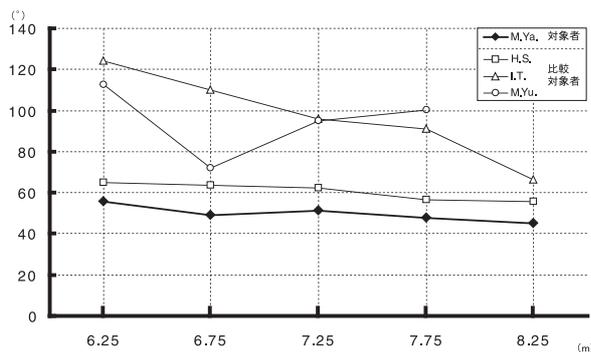


図 7 シュート距離と手首の最大屈曲角度の関係

曲角度が最も大きいのが対象者 M.Ya. の 8.25m における  $45.1^\circ$  (図 3 参照) で、最も小さいのが比較対象者 I.T. の 6.25m における  $124.3^\circ$  (図 5 参照) であった。M.Ya. については、他の比較対象者の中で最も大きい H.S. の 8.25m における  $55.6^\circ$  (図 4 参照) よりも、すべての距離からのシュートにおいて、最大屈曲角度が上回っている結果となった。このことから、長距離シュートを高確率で成功することができるようになるための一要素として、手首の柔軟性が必要であると考えられる。

また、対象者 M.Ya., 比較対象者 H.S., I.T. の 3 名は、シュート距離が長くなるにつれて、最大屈曲角度が大きくなっていった。シュート距離に応じ、ボールを遠くへ飛ばすための技術として、手首のスナップをより利かそうとしたことが考えられる。ただし、対象者 M.Ya., 比較対象者 H.S. については、顕著な変化ではなかったため、各試技とも手首のスナップを十分に利かせてシュートを放っていることが明らかになった。

#### 2) スナップ速度の比較

被験者 4 名のシュート距離と手首の最大角速度の関係を表したのが図 8 である。手首の角速度は、

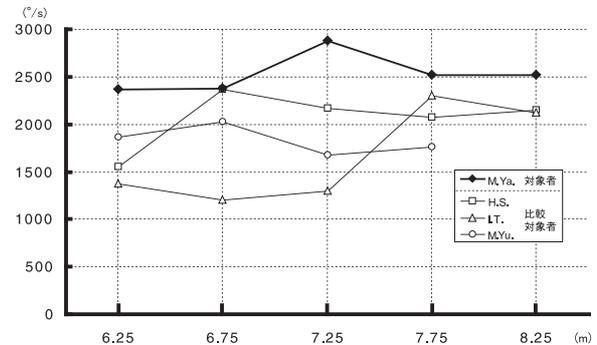


図 8 シュート距離と手首の最大屈曲角度の関係

対象者 M.Ya. の 7.25m における  $2871.0^\circ/s$  が最も速く、比較対象者 I.T. の 6.75m における  $1206.1^\circ/s$  が最も遅い結果となった。対象者 M.Ya. においては、他の比較対象者の中で最も大きい H.S. の 6.75m における  $2363.8^\circ/s$  よりも、すべての距離からのシュートにおいて、最大角速度が上回っている結果となった。このことから、手首の角速度、すなわちスナップ速度が速いことは、長距離シュートを高確率で成功することができるようになるための一要素であると考えられる。

また、比較対象者 H.S., I.T. については、通常使用していない距離以上の試技で、対象者 M.Ya. の水準には達しなかったものの、極端にスナップ速度を上げていた。これに対し M.Ya. は、シュート距離が長くなってもスナップ速度が一定して速いことが明らかになった。しかし、 $2500^\circ/s$  を上回るスナップ速度を記録した 7.25m ~ 8.25m の試技では、さらに手首のスナップ速度を上げるための技術を使用していると思われる。

#### 3) 肘、手首の関節角度変化の比較

被験者 4 名のシュート距離と肘、手首の関節角度変化の関係を表したのが図 9 である。比較対象者 3 名についてみると、手首の関節 (手関節), 肘関節とも顕著な変化がみられなかったり (H.S.), 手関節のみ顕著な変化がみられたり (I.T.), 肘

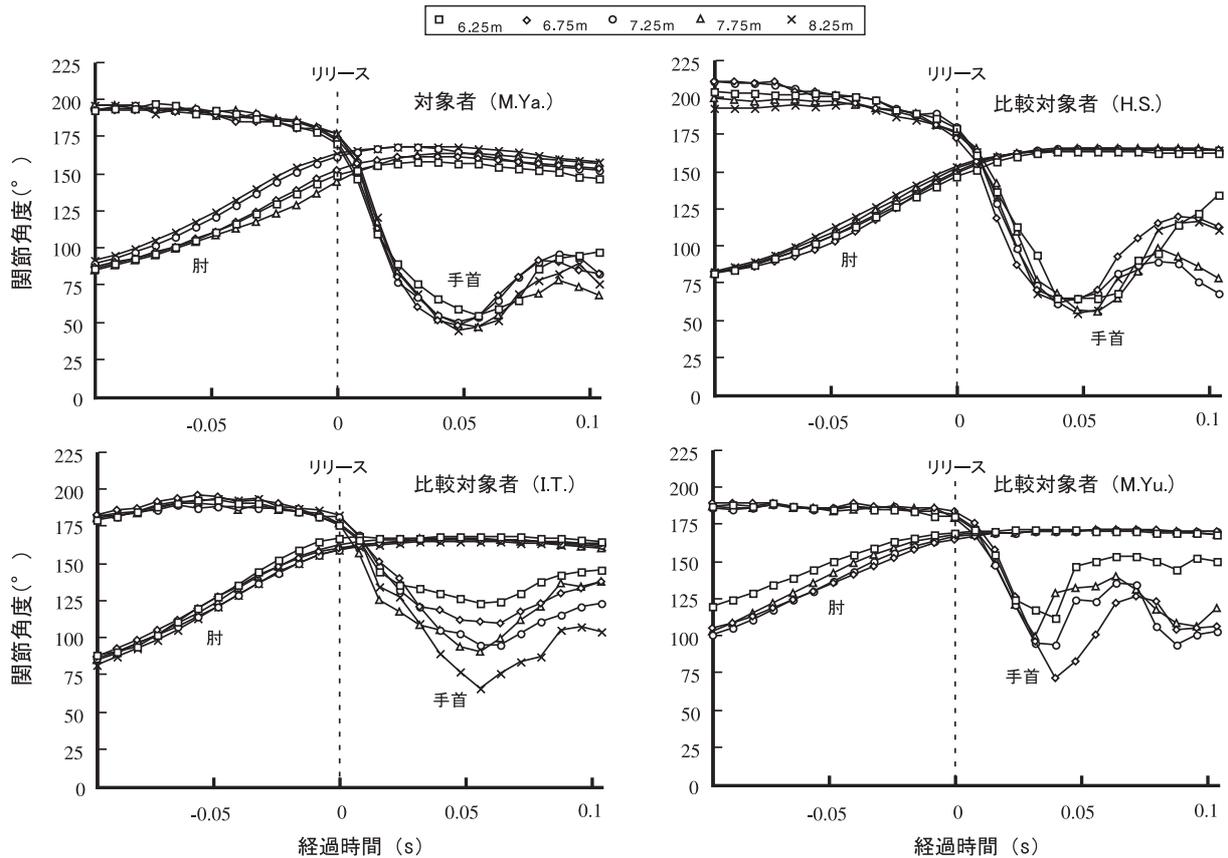


図9 シュート距離と肘、手首の関節角度変化の関係

角度を大きく変化させることでシュート距離を伸ばしたり (M.Yu.) していた。しかし、リリース前の肘、手関節の変化のタイミングについては違いが見られなかった。これに対し、対象者 M.Ya. は、7.25m、8.25m の試技において、他のシュート距離よりも、ボールのリリース前に肘を早目に伸展し、その後肘関節をほぼ伸ばしきった状態から手関節を屈曲させていた。これらの試技は、手関節を背屈 (伸展) させたまま肘関節を伸展させることで、浅指屈筋、橈側手根屈筋、尺側手根屈筋等の前腕部の屈筋<sup>9)</sup> が強制的に伸張され、エキセントリックな収縮により張力を発揮する。さらにその後、コンセントリックな収縮により張力を発揮しながら、手関節を屈曲させる、伸張-短縮サイクル運動 (stretch-shortening cycle movement) を使用することによって<sup>2)</sup>、スナップ速度を上げていると考えられる。

すなわち、対象者 M.Ya. は、長距離シュートを

安定したシュートフォームで放つために、通常の距離からのシュート時よりも肘関節の屈曲のタイミングを早め、手関節を背屈させたまま肘関節がほぼ伸びきった状態から手関節を急激に屈曲させてスナップ速度を高めてボールを放つという上肢の技術を使用していると推察される。

## まとめ

本研究は、バスケットボールの3ポイント・ラインから2m離れた8.25m付近のシュートを通常のゲームで放ち、成功率がかなり高い選手 (対象者) と、ゲーム中に3ポイント・ライン (6.25m) 付近からのシュートを使用している選手 (比較対象者) を対象に、長距離シュートの動作分析を行った。この結果を比較検討することで、長距離シュートを放つための手首の特徴、手首のスナップ速度を上げるための上肢の技術を明確にすることを目

的とした。結果は以下に示すとおりである。

1. 対象者は、比較対象者よりも長い距離からのシュートを高い確率で決めることができた。
2. 対象者は、どの距離でもほぼ同様に安定したフォームでシュートを放つことができた。これが長距離シュートの成功率の高い大きな要因であると考えられる。
3. 対象者は、すべての距離のシュートにおいて、手首の最大屈曲角度が大きかった。また、スナップ速度もほぼ一定して速かった。長距離シュートを高確率で成功することができるようになるための要素として、手首の柔軟性や、十分なスナップ速度が必要であると考えられる。
4. 対象者は、7.25m, 8.25m の試技において、他のシュート距離よりも、ボールのリリース前に肘を早目に伸展し、その後肘関節をほぼ伸ばしきった状態から手関節を屈曲させていた。これらの試技は、伸張-短縮サイクル運動 (stretch-shortening cycle movement) を使用することによって、さらにスナップ速度を上げていると考えられる。

#### 参考文献

- 1) 細川義文 (1986) バスケットボールのワンハンドセットショットにおける上肢の動作分析. 広島体育学研究 12 : 55-62.
- 2) Komi, P.V.(1987) Neuromuscular factors related to physical performance. *Medicine Sports Sci.* 26 : 48-66.
- 3) 松岡敏恵・三浦修史 (1997) バスケットボール技術の分析研究 ショットの習熟課程に関する研究 第一報 . 南山大学紀要『アカデミア』自然科学・保健体育編 6 : 13-29.
- 4) 松岡敏恵・三浦修史 (1998) バスケットボール技術の分析研究 ショットの習熟課程に関する研究 第二報 . 南山大学紀要『アカデミア』自然科学・保健体育編 7 : 1-14.
- 5) 三浦 健・三浦修史・松岡俊恵 (2001) バスケッ

トボールにおけるジャンプシュートの動作分析

2ポイント・シュートと3ポイント・シュートの比較 . 鹿屋体育大学学術研究紀要 25 : 1-8.

- 6) 大神訓章・浅井 武・内山治樹 (1992) 中学女子バスケットボール選手のワンハンドジャンプシュートモーションに関する分析的研究. 山形大学紀要 (教育科学) 10(3) : 85-98.
- 7) 大神訓章・浅井 武・浅井慶一・長井健二 (1998) バスケットボールのワンハンドジャンプショットにおけるスナップ動作の分析的研究. 山形大学紀要 (教育科学) 12(1) : 99-107.
- 8) 奥山秀雄 (1991) コンピューター動作分析システムを用いたバスケットボールのシュート分析. 国際武道大学紀要 7 : 111-120.
- 9) ヴィルヘッド : 金子公宥・松本迪子訳 (1986) 目で見る動きの解剖学. 大修館書店 : 東京, pp.67-69.
- 10) 八板昭二・得居雅人 (1999) バスケットボールのセットショットにおける上肢の運動 初速度への影響 . 九州女子大学紀要 36(2) : 27-34.