

【原著論文】

大学女子バスケットボール選手における 方向変換走能力の特徴

山崎紀春¹⁾ 河村剛光²⁾ 青木和浩²⁾ 中嶽 誠²⁾

Characteristics of running ability with changes of direction in
female college basketball players.

Kiharu Yamazaki¹⁾, Yoshimitsu Kohmura²⁾, Kazuhiro Aoki²⁾ and Makoto Nakadake²⁾

Abstract

The purpose of this study was to investigate the characteristics of running with change of direction in female college basketball players. The subjects consisted of 17 college female and male basketball players and 9 college female track-and-field athletes. Measurement items were running with changes of direction (10m agility, Pro-agility, Lane-agility), physique (height, height [raise-an-arm], length-of-lower-limb, weight, percent-body-fat et al.) and physical function (20m straight sprint, standing long jump, running jump, 20m shuttle run, yo-yo intermittent recovery test level 1, side step). Each running with changes of direction was not statistically correlated with all physique in female college basketball players. Through multiple regression analysis, each running with changes of direction were significantly related to straight sprint and yo-yo intermittent recovery test level 1 in female college basketball players. However, each running with changes of direction were statistically correlated with different elements in male college basketball players. Therefore, it was considered that straight sprint and intermittent endurance ability related to running with changes of direction. And furthermore, it is thought that the yo-yo intermittent recovery test level 1 reflected not only the intermittent endurance ability but also the running with changes of direction.

Key words : running with changes of direction, straight sprint, yo-yo intermittent recovery test, multiple regression analysis

キーワード：方向変換走, 直線走, Yo-Yo 間欠性回復力テスト, 重回帰分析

I. 緒言

バスケットボール競技では、得点あるいは失点後もプレーが止まることなく攻撃と防御が交互に連続的に行われるため¹⁾、素早い動作の切り替えが重要である。さらに、28m×15m という比較的狭いコートの中で選

手が複雑に入り乱れてプレーするため²⁾、急ストップや急スタートを伴う方向変換が多くなり、試合出場中は立ち止まって休息をとることは少ない³⁾。また、各選手の最高移動速度が出現した場合・状況については、ファーストブレイクなどのディフェンスからオフェンスへの得点の起点となる切り替え時、及びターンオー

1) 東京家政大学体育学研究室
Tokyo Kasei University, Physical fitness Laboratory

2) 順天堂大学スポーツ健康科学部
Juntendo University, School of Health and Sports Science

バー（シュート以外でオフェンスが終わってしまうようなプレー）などによるオフェンスからディフェンスへの切り替え時の2つが見られた⁴⁾。このことから短い距離での疾走能力や加速、減速、方向変換の速さは重要であり、疾走能力と方向変換を伴う走能力を評価することは、競技力向上にとって意義のあることであると考えられる。

日本女子代表は、2015年第26回 FIBA ASIA 女子バスケットボール大会において2大会連続3度目の優勝を果たし、2016年に行われたリオ・オリンピックに出場した。2020年東京オリンピックでの活躍も期待され、日本女子バスケットボールの競技レベルは急速に高まってきている。日本女子バスケットボールの目指す“世界最速”はスピードやクイックネスといった日本のプレースタイルを表しており、一般的に諸外国の選手と比べて体格面で劣る日本人選手⁵⁾が優位に立てる体力要素として、平面での速さつまりスピードとアジリティ能力が挙げられる。これは、身長が高いことが有利なバスケットボール選手においても当てはまる点であり、平面での速さは勝機を見出だすきっかけになると考えられる。

アジリティ能力とは、「ある刺激に応じて速度や方向を変える素早い全身運動である」と定義されており⁶⁾、一般にアジリティ能力を評価するテストとして多く用いられているものが方向変換走である。スポーツ現場において、この方向変換を伴った運動は、動く距離や方向変換の角度・回数により多数の方向変換走が考案され、様々なトレーニングや体力評価に取り入れられている。また、これまでにも方向変換走と直線走との関連⁷⁻⁹⁾や、方向変換走と脚筋力・パワーとの関連¹⁰⁻¹³⁾が数多く報告されている。

この方向変換走に関わる能力について、バスケットボール選手を対象とした研究^{14, 15)}は諸外国においていくつか報告されているが、日本国内の選手を対象とした報告はあまり見られない。さらに、いずれの研究も男子選手を対象としており、女子選手を対象とした研究は進んでいない。前述のように、スピードとアジリティの向上は日本女子バスケットボールの強化ポイントとして挙げられている。素早い方向変換を伴う走能力をより詳細に検討しデータを蓄積することは、日本女子バスケットボールのさらなる発展、国際競技力の向上や今後のトレーニング内容の方向性を考えていくにあたって重要な役割を果たすと考えられる。以上のことから本研究では、形式の異なる方向変換走と形態および身体機能との関連について分析し、男子バスケットボール選手や競技特性の異なる陸上競技選手と

の比較から、女子バスケットボール選手の方向変換走能力の特徴を明らかにすることを目的とする。

II. 方法

1) 被験者

被験者は、大学女子バスケットボール部に所属する選手17名（年齢 19.8 ± 1.0 歳、身長 163.0 ± 3.8 cm、体重 57.9 ± 5.5 kg、体脂肪率 18.3 ± 4.4 %）、大学男子バスケットボール部に所属する男子選手17名（年齢 19.7 ± 1.3 歳、身長 175.8 ± 7.5 cm、体重 70.3 ± 7.8 kg、体脂肪率 12.1 ± 3.1 %）、大学陸上競技部に所属する女子選手9名（年齢 19.6 ± 0.7 歳、身長 161.9 ± 5.0 cm、体重 53.5 ± 3.7 kg、体脂肪率 17.0 ± 2.2 %）とした。

対象者には研究協力に先立ち、本研究の目的、内容、起こり得る危険性について口頭および文書によって十分に説明を行った上で書面にて参加の同意を得た。なお、本研究は順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科研究等倫理委員会の承認を得て実施した。

2) 測定項目および方法

被験者はバスケットボールシューズを着用し、十分なウォーミングアップの後、体育館フロア上で全ての測定を実施した。なお陸上競技選手においては、普段から履き慣れている室内シューズを着用した。各測定項目のタイムにおいては、JFA フィジカル測定ガイドライン¹⁶⁾、関東大学バスケットボール連盟フィジカル測定ガイドライン¹⁷⁾を参考とし、光電管（Brower timing gate, Brower Timing System, USA）を用いて測定した。その他、各測定方法のマニュアルに沿って行った。

各測定は十分な動作確認の後、最大努力で2回ずつ行い、より優れた方を測定値として採用した。20m シャトルラン、Yo-Yo 間欠性回復力テスト Level 1 においては、それぞれ1回ずつ測定を行った。なお、各測定試技の順番はランダムに決定し、測定による疲労の影響を除外するため、各試技には十分な休息時間を設けた。

A. 形態

身長、指極、指高、下肢長の測定を行い、LBM/身長を「 $\text{体重 kg} - (\text{体重 kg} \times \text{体脂肪率}\%) / \text{身長 m}$ 」の式から算出した。また、体成分分析装置 In Body 430（株式会社インボディ・ジャパン製）を用いて、身体組成（体重、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪体重（LBM）、骨格筋量、BMI）に関わる項目の測定を行った。

B. 方向変換走

方向変換走能力の評価として、10m アジリティ (図 1)、プロアジリティ (図 2)、レーンアジリティ (図 3) の測定を行った。10m アジリティは走行距離が合計20m (10m+10m) となる試技フィールドで、180度の方向変換を1回行った。方向変換時はラインを手でタッチしてからターンする。ラインタッチはどちらの手でタッチしても良いこととした。プロアジリティは、走行距離が合計20m (5m+10m+5m) となる試技フィールドで、180度の方向変換を2回行った。方向変換時のラインタッチは、5m 走った後にタッチする手と、10m 走った後にタッチする手は逆手とし、左右の順序は自由とした。レーンアジリティでは、スライドステップを行う際、脚がクロスしたり、完全に閉じたりすることがないように指示し、そのような場合はやり直しとした。

なお、方向変換走の10m アジリティとプロアジリティの総走行距離が20m であることから、10m アジリティのタイムから20m 直線走のタイムを減算して「方向変換 time ①」を、プロアジリティのタイムから20m 直線走のタイムを減算して「方向変換 time ②」を求めた。

C. 身体機能

20m 直線走、垂直跳び、助走あり両足踏切ジャンプ・右足踏切ジャンプ・左足踏切ジャンプ (以下、ランニングジャンプ両足・ランニングジャンプ右足・ランニングジャンプ左足とする)、20m シャトルラン、Yo-Yo 間欠性回復力テスト (Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1: YIR 1)、反復横跳びの測定を行った。20m 直線走では、光電管を5m、10m 地点にも接地し、スタートから5m (5m スプリント)、10m (10m スプリント) までの通過タイムも測定した。

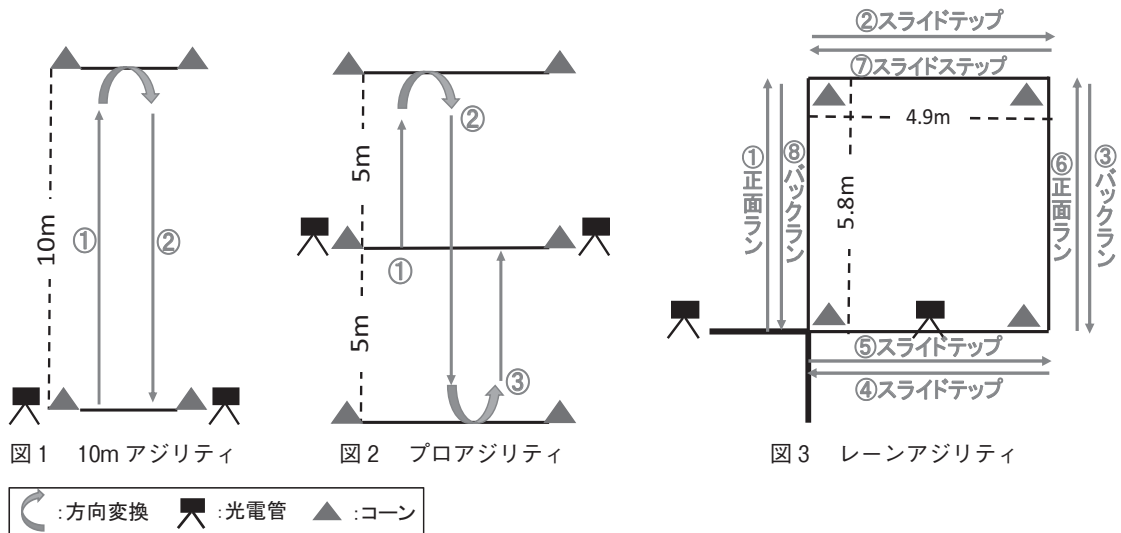
垂直跳びは腕の反動を使ってジャンプし、サージャントメーターを用いて測定を行った。ランニングジャンプ両足・右足・左足はジャンプ測定器 Vertec (SPORTS IMPORTS 社製) を用い、各測定値の最高到達点の値から、指高の値を減算し、「跳び高」を求め代表値とした。

3) 統計処理

各方向変換走および各測定項目の測定値は、平均値と標準偏差を算出した。2群間の平均値の差の検定には、対応のないt検定を用いた。また、方向変換走と各測定項目間の関係を検討するために相関係数 (Pearson の積率相関係数) を求めた。さらに、方向変換走に影響を与える複数の要素の関係性を分析するために、方向変換走をそれぞれ従属変数、形態および身体機能の各測定結果を独立変数としたステップワイズ法による重回帰分析を行った。なお、すべての統計的有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結果

表1に男女バスケットボール選手の測定結果を示した。表2には、男女バスケットボール選手における方向変換走と形態および身体機能の相関係数を示した。女子バスケットボール選手では、すべての方向変換走と形態の項目において有意な相関関係は認められなかった。方向変換走と身体機能においては、10m アジリティと、20m 直線走、10m スプリント、5m スプリント、YIR 1、ランニングジャンプ両足、垂直跳びとの間に有意な正の相関関係が認められた。プロアジリティでは、20m 直線走、YIR 1、5m スプリント、



10m スプリントとの間に有意な正の相関関係が認められた。レーンアジリティでは、YIR 1, 20m 直線走, 10m スプリント, 5m スプリントとの間に有意な正の相関関係が認められた。男子バスケットボール選手では、10m アジリティと、身長, 下肢長, 指高, 5m スプリント, 10m スプリント, 反復横跳び, 20m 直線走, YIR 1との間に有意な正の相関関係が認められた。プロアジリティでは、下肢長, 身長, 10m スプリント, 5m スプリント, 20m 直線走, 反復横跳び, ランニングジャンプ両足との間に有意な正の相関関係が認められた。レーンアジリティでは、BMI, 5m スプリント, 10m スプリント, 20m 直線走, 反復横跳びとの間に有意な正の相関関係が認められた。

また、表3に女子バスケットボール選手における重回帰分析の結果を示した。10m アジリティについては、モデル2として20m 直線走および YIR 1が選択され、

重回帰式は「10m アジリティ = 0.733 × 20m 直線走 - 0.237 × YIR 1 + 2.317」であった。プロアジリティについては、モデル3として YIR 1および20m 直線走と指高が選択され、重回帰式は「プロアジリティ = -0.398 × YIR 1 + 0.642 × 20m 直線走 - 0.013 × 指高 + 6.204」であった。レーンアジリティについては、モデル2として YIR 1および10m スプリントが選択され、重回帰式は「レーンアジリティ = -1.102 × YIR 1 + 2.397 × 10m スプリント + 9.141」であった。男子バスケットボール選手における重回帰分析の結果は表4に示した。レーンアジリティについては、モデル2として10m スプリントおよび BMI が選択され、重回帰式は「レーンアジリティ = 8.176 + 3.924 × 10m スプリント - 0.167 × BMI」であった。

さらに女子陸上競技選手において、方向変換走の測定と、先行研究^{9, 10, 13)}より方向変換走のパフォーマンス

表1 男女バスケットボール選手の形態および身体機能の測定結果

体格	単位	M ± SD		有意差
		女子	男子	
身長	cm	163.0 ± 3.8	175.8 ± 7.5	**
下肢長	cm	87.2 ± 3.3	94.7 ± 4.6	**
指極	cm	164.4 ± 4.9	181.6 ± 6.7	**
指高	cm	210.0 ± 5.9	228.8 ± 10.3	**
体重	kg	57.9 ± 5.5	70.3 ± 7.8	**
体脂肪率	%	18.3 ± 4.4	12.1 ± 3.1	**
体脂肪量	kg	10.7 ± 3.2	8.5 ± 2.6	*
骨格筋量	kg	26.3 ± 2.4	35.3 ± 4.1	**
BMI	kg/m ²	21.8 ± 2.1	22.8 ± 1.6	n.s.
除脂肪体重 (LBM)	kg	47.2 ± 3.9	61.8 ± 7.0	**
LBM/身長	kg/m	29.1 ± 2.2	35.0 ± 2.7	**
身体機能				
5m スプリント	sec	1.15 ± 0.08	1.10 ± 0.06	n.s.
10m スプリント	sec	1.96 ± 0.09	1.82 ± 0.08	**
20m 直線走	sec	3.41 ± 0.14	3.11 ± 0.10	**
ランニングジャンプ両足	cm	63.4 ± 5.6	84.0 ± 7.0	**
ランニングジャンプ右足	cm	62.3 ± 5.8	84.7 ± 8.0	**
ランニングジャンプ左足	cm	61.0 ± 4.6	81.2 ± 6.4	**
垂直跳び	cm	46.2 ± 4.4	59.5 ± 6.9	**
反復横跳び	回	60.1 ± 6.1	63.7 ± 4.7	*
20m シャトルラン	回	98.5 ± 10.5	133.4 ± 10.6	**
YIR 1	m	1287.1 ± 261.8	1705.3 ± 402.8	**
方向変換走				
10m アジリティ	sec	4.51 ± 0.14	4.24 ± 0.21	**
方向変換 time ①	sec	1.10 ± 0.09	1.12 ± 0.17	n.s.
プロアジリティ	sec	5.24 ± 0.19	4.91 ± 0.22	**
方向変換 time ②	sec	1.83 ± 0.15	1.79 ± 0.17	n.s.
レーンアジリティ	sec	12.41 ± 0.48	11.52 ± 0.60	**

* : p < 0.05, ** : p < 0.01

表2 男女バスケットボール選手における方向変換走と形態および身体機能の相関関係

方向変換走	10m アジリティ		プロアジリティ		レーンアジリティ	
	女子	男子	女子	男子	女子	男子
10m アジリティ						
プロアジリティ	0.821**	0.738**				
レーンアジリティ	0.677**	0.578*	0.761**	0.673**		
方向変換 time						
方向変換 time ①	0.302	0.900**	0.349	0.536*	0.276	0.424
方向変換 time ②	0.234	0.596*	0.655**	0.916**	0.454	0.576*
形態						
身長	-0.077	0.527*	-0.330	0.486*	-0.344	0.147
下肢長	-0.181	0.499*	-0.228	0.603**	-0.279	0.258
指極	0.002	0.454	-0.387	0.358	-0.314	-0.030
指高	-0.054	0.493*	-0.409	0.391	-0.290	0.022
体重	-0.038	0.279	-0.184	0.194	-0.069	-0.214
体脂肪率	0.364	-0.247	0.305	-0.294	0.392	-0.382
体脂肪量	0.298	-0.140	0.211	-0.214	0.313	-0.433
骨格筋量	-0.334	0.378	-0.449	0.289	-0.379	-0.088
BMI	0.003	-0.178	-0.020	-0.287	0.109	-0.529**
除脂肪体重 (LBM)	-0.299	0.383	-0.430	0.295	-0.356	-0.079
LBM/身長	-0.309	0.245	-0.377	0.142	-0.289	-0.207
身体機能						
5m スプリント	0.680**	0.656**	0.537*	0.673**	0.513*	0.533*
10m スプリント	0.753**	0.561**	0.506*	0.761**	0.521*	0.564*
20m 直線走	0.822**	0.663**	0.614**	0.708**	0.514*	0.548*
ランニングジャンプ両足	-0.532*	-0.439	-0.215	-0.572*	-0.302	-0.212
ランニングジャンプ右足	-0.161	-0.220	-0.002	-0.273	-0.103	-0.063
ランニングジャンプ左足	-0.334	-0.408	-0.127	-0.224	-0.187	0.126
垂直跳び	-0.489*	0.177	-0.467	-0.090	-0.407	0.021
反復横跳び	-0.348	-0.703**	-0.353	-0.620**	-0.084	-0.517*
20m シャトルラン	-0.285	-0.328	-0.369	-0.177	-0.365	-0.078
YIR 1	-0.585*	-0.513*	-0.670**	-0.063	-0.642**	-0.143

* : p<0.05, ** : p<0.01

スと関連が示されている20m直線走、垂直跳びの測定を行い女子バスケットボール選手と比較分析を行った。方向変換走では10mアジリティにおいて、女子バスケットボール選手(4.52±0.15 sec)と女子陸上競技選手(4.69±0.12 sec)に有意差が認められ(p<0.01)、レーンアジリティにおいても、女子バスケットボール選手(12.35±0.51 sec)と女子陸上競技選手(13.61±1.03 sec)に有意差が認められた(p<0.01)。プロアジリティにおいては、女子バスケットボール選手(5.24±0.20)と女子陸上競技選手(5.41±0.28)に有意差は認められなかった。垂直跳びにおいては、女子バスケットボール選手(46.0±4.1 cm)と女子陸上競技選手(53.7±4.1 cm)に有意差が認められ(p<0.01)、20m直線走では女子バスケットボール選手(3.41±0.20)と女子陸上競技選

手(3.36±0.10)に有意差は認められなかった。また、「方向変換 time ①」において女子バスケットボール選手(1.10±0.09 sec)と女子陸上競技選手(1.33±0.11 sec)に有意差が認められ(p<0.01)、「方向変換 time ②」においても、女子バスケットボール選手(1.83±0.15 sec)と女子陸上競技選手(2.04±0.25 sec)に有意差が認められた(p<0.05)。

IV. 考察

本研究では、これまでも様々な競技や対象者に対して行われている代表的なテストの中から、形式の異なる方向変換走を採用した。先行研究¹⁾より、10mアジリティは180度の方向変換を1回行い、より加速した状態での方向変換走能力を評価できるテスト、プ

表3 女子バスケットボール選手における重回帰分析の結果

従属変数：方向変換走	独立変数	重回帰係数	
		B	β
10m アジリティ ($R^2=0.855$)	モデル1 (定数)	1.705	0.04
	20m 直線走	0.824	0.822
	モデル2 (定数)	2.317	0.000
	20m 直線走	0.733	0.732
	YIR 1	-0.237	-0.433
プロアジリティ ($R^2=0.842$)	モデル1 (定数)	5.850	0.000
	YIR 1	-0.475	-0.670
	モデル2 (定数)	3.561	0.000
	YIR 1	-0.402	-0.567
	20m 直線走	0.645	0.497
	モデル3 (定数)	6.204	0.000
	YIR 1	-0.398	-0.561
レーンアジリティ ($R^2=0.632$)	モデル1 (定数)	13.922	0.000
	YIR 1	-1.172	-0.642
	モデル2 (定数)	9.141	0.000
	YIR 1	-1.102	-0.603
	10m スプリント	2.397	0.471

表4 男子バスケットボール選手における重回帰分析の結果

従属変数：方向変換走	独立変数	重回帰係数	
		B	β
10m アジリティ ($R^2=0.495$)	(定数)	6.317	0.000
	反復横跳び	-0.032	-0.703
プロアジリティ ($R^2=0.580$)	(定数)	0.766	0.414
	10m スプリント	2.272	0.761
レーンアジリティ ($R^2=0.496$)	モデル1 (定数)	3.025	0.361
	10m スプリント	4.658	0.564
	モデル2 (定数)	8.176	0.043
	10m スプリント	3.924	-0.475
	BMI	-0.167	-0.431

ロアジリティは180度の方向変換を2回行い、加速・減速・方向変換を簡便に評価できるテスト、レーンアジリティは、よりバスケットボールの試合に近い動作の中で方向変換走能力を評価できるテストとして用いた。

今回は女子バスケットボール選手の方向変換走能力の特徴を明らかにするために、女子選手・男子選手それぞれの方向変換走と関連する要素について比較分析を行った。方向変換走と形態の項目においては、女子バスケットボール選手ではすべての項目において有意

な相関関係は認められなかったことから、形態が方向変換走能力に与える影響は少ないことが示唆された。一方、男子バスケットボール選手では10m アジリティと身長、下肢長、指高との間に有意な正の相関関係が認められ ($p<0.05$)、身長の低い選手ほど方向変換走が速いことが示唆された。身長に関して、Shepard et al¹⁸⁾ は高身長のアスリートは方向変換の際に低重心の姿勢をとるまでに、より多くの時間を要する可能性があるとして述べており、男子バスケットボール選手では、これを支持する結果であったと考えられる。

しかし本研究において、女子バスケットボール選手では方向変換走と身長に相関関係が認められなかった点については、被験者の形態の個人差が小さかったことも要因の1つとして挙げられる。一般的な特徴として身長差が現れやすいポジションに着目すると、本研究の被験者では、ポジション（ガード6名、フォワード10名、センター1名）に偏りがみられ、ガードとフォワードにおいて身長、体重、各方向変換走に有意差は認められなかった。吉野ら¹⁹⁾による、同程度の競技レベルでポジションや身長にバラつきのある大学女子チーム（年齢 20 ± 2 歳、身長 166.7 ± 11.9 cm、体重 62.9 ± 11.7 kg）の研究では、各ポジション（ガード8名、フォワード6名、センター6名）で身長、体重に有意差が認められた。しかしプロアジリティにおいては各ポジションで有意差は認められなかった。これらのことから、チーム内で必ずしも長身選手が方向変換走能力に劣る訳ではなかったという点は女子バスケットボール選手の特徴の1つであると考えられる。方向変換走と身体機能においては、女子バスケットボール選手と男子バスケットボール選手ともに、すべての方向変換走と直線走（5m スプリント、10m スプリント、20m 直線走）との間に有意な正の相関関係が認められ（ $p < 0.05$ ）、先行研究⁷⁻⁹⁾を支持する結果となった。また、プロアジリティに対して、女子バスケットボール選手では20m 直線走がより高い相関係数を示しているのに対し、男子バスケットボール選手では10m スプリントがより高い相関係数を示した。女子バスケットボール選手は、10m アジリティに対しても20m 直線走が選択されている。これらのことから方向変換走能力の高い女子バスケットボール選手は、20m というより長い距離での疾走能力が高い傾向にあると考えられる。

なお、バスケットボールとは異なる競技特性をもつ女子陸上競技選手と女子バスケットボール選手との比較を行ったところ、女子陸上競技選手の方が20m 直線走、垂直跳びにおいて優れた値を示したが、女子バスケットボール選手の方がすべての方向変換走において優れたタイムを示した。この結果は、20m 直線走、垂直跳びそのものの能力が方向変換走に単純には反映されない可能性を示唆している。さらに、方向変換 time ①、②どちらにおいても女子バスケットボール選手の方が有意に優れたタイムを示した。陸上競技は疾走能力そのものが競技力となり、競技中に際して特別に方向変換を要求されることはない²⁰⁾が、バスケットボールは疾走速度の変化や方向変換を競技中、終始要求される²¹⁾。以上のことから、バスケットボール選

手には方向変換走能力の高さは重要な要素となり、直線的な疾走能力だけの評価に留まらず、本研究で用いたような方向変換走テストをバスケットボール選手の能力評価やトレーニング効果の指標として利用していくことは妥当であると考えられる。

女子バスケットボール選手と男子バスケットボール選手の平均値を比較した結果、すべての方向変換走、形態ではBMIを除くすべての項目、身体機能では5m スプリントを除くすべての項目において有意差が認められた。また、方向変換 time ①、②のどちらにおいても有意差は認められなかったものの、方向変換の回数が1回の「方向変換 time ①」においては女子バスケットボール選手の方がタイムは短く、方向変換の回数が2回の「方向変換 time ②」においては男子バスケットボール選手の方がタイムは短かった。素早く180度方向変換する局面においては下肢筋パワーが関係するとされており¹⁾、10m アジリティとプロアジリティでは切り返し局面で床に手をつくことから、方向変換の回数が増えると下肢により負荷がかかると考えられる。男子バスケットボール選手の方が、方向変換走能力や筋力が高いため方向変換 time に有意な差が認められなかったのは、女子バスケットボール選手の特徴であり、方向変換に要する時間をできる限り短くするという素早い切り返し動作でできていたと考えられた。一方で、女子バスケットボール選手と男子バスケットボール選手の方向変換走タイムの差は、方向変換の回数が増すごとに大きくなることも予想されるが、今後、より方向変換の回数の多いテストを用いるなどして検討していく必要があると考えられる。

さらに、各方向変換走をそれぞれ従属変数、形態および身体機能の各測定結果を独立変数としステップワイズ法を用いた重回帰分析を行った結果、男子バスケットボール選手においてはそれぞれの方向変換走に対して異なる要素が選択されたが、女子バスケットボール選手においてはすべての方向変換走と Yo-Yo 間欠性回復力テスト Level 1 が強い関係性を示した。Yo-Yo 間欠性回復力テストは20m の直線疾走と180度の方向変換を繰り返し、回数を追うごとに速くなっていくシグナル音に合わせて加速していく有酸素性能力—無酸素性能力の間欠的持久力のテストである。諸外国ではバスケットボールやサッカーなどフィールドスポーツの体力特性の評価に対する有効なテストであることが報告されている²²⁻²⁴⁾が、日本バスケットボールの指導現場においては未だ普及していない。本研究結果より、Yo-Yo 間欠性回復力テスト level 1 は女子バスケットボール選手の間欠的持久力だけでなく、方向

変換を含む疾走能力も反映した有効なテストであると考えられた。

バスケットボールは、得点あるいは失点後もプレーが止まることなく攻撃と防御が交互に連続的に行われる²⁵⁾。また、加速や減速、素早い方向変換など頻繁に速度変化を行うことから、速度を変化させた後のスピードをいかに加速することができるかが、相手と差をつけるポイントになる。さらに切り返し動作で重要となる下肢筋パワーを向上させることで、速い速度を維持してプレーすることができるとも考えられる。本研究結果から、女子バスケットボール選手を対象として方向変換を含む疾走能力を評価する場合、本研究で採用したテストを用いていくことは有効であると考えられる。特にプロアジリティは、2回の方向変換を含み、簡便に行うことができる有用なテストであると推察された。また、すべての方向変換走は20m直線走とYo-Yo間欠性回復力テスト level 1と強い関係性を示したことから、女子バスケットボール選手の方向変換走能力には、直線走と間欠的持久力の要素が関係していると考えられる。しかし測定結果を個別にみると、直線走やYo-Yo間欠性回復力テスト level 1が同程度の記録であっても方向変換走の記録では差がある選手もいる。今後の課題として、個人差の検証や異なる競技レベルの選手も対象にするなど、幅広く研究調査していく必要があると考えられた。

V. 結論

本研究は、女子バスケットボール選手の方向変換走能力の特徴について、各方向変換走と形態および身体機能との関係を相関分析および重回帰分析を用いて検討し、男子バスケットボール選手の各方向変換走と関係する要素との比較も含めて明らかにした。その結果、女子バスケットボール選手において各方向変換走と形態との有意な相関関係は認められなかった。また、ステップワイズ法を用いた重回帰分析を行ったところ、各方向変換走と直線走、Yo-Yo間欠性回復力テスト level 1が強い関係性を示し、男子バスケットボール選手の各方向変換走と関係する要素とは異なる結果であった。以上のことから、女子バスケットボール選手の方向変換走能力は、直線疾走と間欠的持久力の要素が関係していると考えられる。また、Yo-Yo間欠性回復力テスト level 1は、間欠的持久力だけでなく、方向変換を含む疾走能力も反映した有効なテストであると示唆された。さらに、女子陸上競技選手との比較を行い、各方向変換走において女子バスケットボール

選手の方が優れたタイムを示したことから、今回用いた方向変換走はバスケットボールの競技特性に応じたテストであり、女子バスケットボール選手を対象として方向変換走能力を評価する場合、有効であると考えられる。

謝辞

本研究にご協力頂いた選手・チーム関係者の皆様に深く感謝申し上げます。

〈文 献〉

- 1) 笹木正悟・金子聡・矢野玲・浅野翔太・永野康治・櫻井敬晋・福林徹 (2011) 方向転換走と直線走および垂直跳びの関係：重回帰分析を用いた検討。トレーニング科学, 23 (2) : 143-151.
- 2) 内山治樹・武井光彦・大神訓章 (2001) 世界トップレベルにおけるバスケットボールチームの集団戦術行動に関する研究：第18回アジア女子選手権大会のゲーム分析。スポーツ方法学研究, 14 (1) : 103-115.
- 3) 谷所慶・伊藤和一・前田正登・平川和文 (2009) 混成型球技における移動特性および間欠的運動パターンの比較。体育学研究, (54) : 99-106.
- 4) 大築立志・梁瀬素子・青木恵子 (1986) 球技における走方向変更の素早さとフットワーク。第8回日本バイオメカニクス学会大会論集.
- 5) 宮城修・山下則之・大橋二郎・北川薫 (1999) Jリーグ選手の体力と試合中の動きについて：日本人選手と外国人選手の比較。バイオメカニクス研究, 3 (2) : 125-131.
- 6) Matt Brughelli, John Cronin, Greg Levin and Anis Chaouachi. (2008) Understanding Change of Direction Ability in Sport: A Review of Resistance Training Studies. Sports Med. 38 (12) : 1045-1063.
- 7) Draper, J. A. and Lancaster, M.G. (2005) The 505 test: A test for agility in the horizontal plane, Aust. J. Sci. Med. Sports. 17 (1) : 15-18.
- 8) Little, T. and Williams, A. G. (2005) Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players, J, Strength. Cond. Res. 19 (1) : 76-78.
- 9) Vescovi, J. D. and McGuigan, M. R. (2008) Relationship between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. J. Sports Sci. 26 (1) : 97-107.
- 10) Hoffman, J. R., Ratamess, N. A., Klatt, M., Faigenbaum, A. D. and Kang, J. (2007) Do bilateral power deficits influence direction-specific movement patterns?. Res. Sports Med. 15 (2) : 125-132.
- 11) Markovic, G. (2007) Poor relationship between strength and power qualities and agility performance. J. Sports Med. Phys. Fitness. (47) : 276-283.
- 12) Markovic, G., Juck, I., Milanovic, D. and Metikos, D. (2007) Effects of sprint and plyometric training on

- muscle function and athletic performance. *J. Strength Cond. Res.*, 21 (2) : 543-549.
- 13) Young, W. B., James, R. and Montgomery, I. (2002) Is muscle power related to running speed with changes of direction? *J. Sports Med. Phys. Fitness*, (42) : 282-288.
- 14) Hoffman JR., Tenenbaum G., Maresh CM. and Kraemer WJ. (1996) Relationship between athletic performance test and playing time in elite college basketball players. *J. Strength and Cond. Res.*, (10) : 67-71.
- 15) Sister SP., Battaglini CL., Mihalik JP. et al. (2008) The national football league combine: performance difference between drafted and nondrafted players entering the 2004 and 2005 drafts. *J. Strength and Cond. Res.*, 22 (1) : 6-12.
- 16) 日本サッカー協会編 (2006) 日本サッカー協会技術委員会フィジカルフィットネスプロジェクト 第4章 全国で同じ目標を持つ. JFA フィジカル測定ガイドライン2006年度版. 日本サッカー協会, pp.26-29
- 17) 関東大学バスケットボール連盟トレーナー部会 (2011) 世界で戦うためのフィジカルフィットネス
- 18) J. M. Sheppard, W. B. Young. (2006) Agility literature review : Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences.* (24) : 919-932.
- 19) 吉野史花・木葉一総・山本正嘉 (2017) 大学女子バスケットボール選手においてチームおよび個人のトレーニング課題を見いだすための評価法の考案. *スポーツトレーニング科学*, (18) : 1-14.
- 20) Young, W. B., McLean, B. and James, R. (1995) Relationship between strength and qualities and sprinting performance. *J. Sports med. Phys. Fitness*, (35) : 13-19.
- 21) Cox RH (2002) *Sport psychology: concepts and applications*. 5th ed. New York: McGraw-Hill
- 22) Docherty D, Wenger HA and Neary P (1988) Time-motion analysis related to then physiological demands of rugby. *J Hum MovStud*, (14) : 269-277.
- 23) Carlo Castagna, Franco M. Impellizzeri, Ermanno Rampinini, Stefano D'Ottavio and Vincenzo Manzi. (2008) The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (11) : 202-208.
- 24) Carlo Castagna, Franco M. Impellizzeri, Karim Chamari, Domenico Carlomagno, and Ermanno Rampinini. (2006) Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: A correlation study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (2) : 320-325.
- 25) 日本バスケットボール協会編 (2014) バスケットボール指導教本 改訂版. 大修館書店, pp.42-43