

女子バスケットボールチームにおける準備期の
コンディショニングとフィジカルテスト
～下肢筋力の左右差に着目して～

谷川 聡¹⁾, 立山紀恵²⁾, 柏倉秀徳³⁾, 大藏倫博¹⁾, 吉田拓矢¹⁾

**The daily conditioning data and the results of
physical fitness tests in preparatory period of
women's basketball team.**

～ focus on the bilateral difference of leg strength ～

Satoru TANIGAWA¹⁾, Kie TACHIYAMA²⁾, Hidenori KASHIWAKURA³⁾,
Tomohiro OKURA¹⁾, Takuya YOSHIDA¹⁾

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the condition along with the physical performance of the team by examining the daily conditioning data and the results of physical fitness tests for four months. The subjects were 15 players who belonged to a college female basketball team. In order to evaluate the daily condition, the variables were body composition, subjective evaluation (VAS) and the force of the standing test. Subjects performed 20 m sprint run, pro-agility test, countermovement jump and running jump three times, Jan., Mar. and May.

In preparatory period, there are the correlation between body composition and subjective evaluation. While the PF of both leg standing improved, the left-right PF difference of standing decreased in the 7 weeks. From the preparatory period to the competitive period, in the physical tests, while the height of both single leg jumps and

1) 筑波大学体育系 〒305-8574 茨城県つくば市天王台 1-1-1

Faculty of Health and Sports Science, University of Tsukuba

1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574

2) ユメヲミライ株式会社 〒183-0055 東京都府中市府中町3丁目2-1

Ymeomirai Inc. 3-2-1 Fucyumachi Fuchyu City, Tokyo, 183-0055

3) ENEOS サンフラワーズ 〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-1-2

ENEOS SUNFLOWERS 1-1-2 Otemachi Chiyoda-Ku, Tokyo, 100-0004

sprint and change of direction performances improved, the left-right difference of single leg jump performances decreased. It was suggested that the ball game team should need to be evaluate the relationships between the condition, the performance and the change of the physical fitness observing the tendency of the team and the individual through longitudinal examination.

Key word: Conditioning, left-right difference of leg strength, team sport

I. 緒言

あらゆるスポーツ種目において、身体的および心理的なコンディショニングを整えることは、選手が最も良いパフォーマンスが発揮できるようになるために重要である。コンディショニングとは状況、状態、条件もしくは調子を示す言葉である。そして、あらゆるスポーツ、身体状況において目的を達成しようとする際、その目的を達成するために必要な状況および条件を整えることがコンディショニングの広義とされている(日本体育協会, 2007)。特に、バスケットボールをはじめとする球技種目では、シーズン中に複数の試合を長期的に行うことが要求される。長いシーズンにおいて、コンディショニングを測定するための指標を用いて客観的情報と主観的情報の両者から選手を評価することが傷害発生のリスクを抑えるだけでなく、オーバーリーチングおよびオーバートレーニングを予防するために重要であることが指摘されている(Mc Guigan, 2017)。これまでに選手のコンディショニングを測定・評価するための手段として、各種フィジカルテスト、体組成などの客観的指標や(亀田ほか, 2017)、視覚的評価スケール(VAS)などの主観的指標がスポーツ現場で簡便に用いやすく有用であることが報告されている(石原ほか, 2016)。また、下肢筋力は、様々なスポーツ種目におけるパフォーマンスとの関連が強く(Beattie et al, 2017)、スプリントやジャンプにおける球技パフォーマンスの優劣を決定する要因として考えられている

が(Chaouachi et al, 2009)、筋力に15%以上の差が生じると、傷害の発生率が高まることが示唆されており(Knapik et al, 1991)、試合期を通じて下肢の筋力の左右差などと同時に検討した研究はほとんどない(Schiltz et al, 2009)。特に、バスケットボールにおいては、シーズンを通して筋力を維持することが求められ、そのためにシーズンを通した筋力の維持向上が必要であり(Tavino et al, 1995)、下肢筋力は選手のコンディショニングとパフォーマンスを評価する有効な評価方法であるといえる。また、試合期に向けて準備期の体力レベルを把握し、準備期のトレーニング量および質を高めていくため、準備期にコンディショニングを把握しながら、オーバートレーニングなどで障害発生を防がなくてはならない(Johnson et al, 1989; Windt et al, 2017)。すなわち、準備期のコンディショニングを把握しトレーニングを積むことが試合期での結果を決定づけていると言っても過言ではない(Manzi et al, 2010; Siders et al, 1991)。特定のスポーツにおける特定の技術的スキルの要求により、筋力プロファイルの非対称性を示すことがあり(Anderson et al, 2003)、ジャンプやランニングを伴うスポーツでは、ハムストリングスと大腿四頭筋の運動能力に対する要求が高くなる(Magalhaes et al, 2004)。また、大学競技者の傷害率は、プロスポーツ選手と同程度であり(Hoskins et al, 2003)、特に女子球技競技者は傷害の発生率が高まることが示唆されている(Knapik et al, 1991)。しかし、女子球技競技者を対象に、

縦断的に下肢筋力を維持および向上しながら、筋力の左右差をなくすことは障害予防に重要であるが、下肢の筋力について、準備期のコンディショニングを把握して、準備期から試合期までの下肢筋力に関わるフィールドテストのパフォーマンス、下肢の左右の筋力差に着目しながら縦断的かつ包括的に検討した研究は存在しない。特に、バスケットボールのような球技種目においては、チームとしての戦術や戦略などに加えて、個々の選手の試合期までの準備状態が怪我と勝敗に関係しているため (Siders et al, 1991 ; Manzi et al, 2010 ; Windt et al, 2017), 特にトレーニング負荷が高まる準備期にチーム全体のデータからコンディショニングを確認し、準備期から試合期までのフィジカルデータが変化するかを把握できている基礎的資料は少ないことから、下肢筋力の縦断的变化について評価することが有効であるといえる。

そこで、本研究では、関東大学一部リーグに所属する女子バスケットボールチームを対象として、準備期から試合期のフィジカルデータと、トレーニング負荷が高くなる試合期前までの準備期のVASおよび下肢筋力の日々のコンディショニングデータを縦断的に検討しトレーニング負荷をコントロールすることで、科学的データを用いた評価およびコーチングに活かすことにつながる知見を得ることを目的とした。

II. 方法

1. 対象者

関東大学一部リーグに所属する女子バスケット

ボールチームの選手 15 名とした。期間中に測定が不可能になった 1 名の怪我人を除き、試合期で試合に出場の可能性が高く、トレーニングを継続できた全ての対象者とした。

2. 実験試技

バスケットボールをはじめとする各種球技スポーツにおいてスプリントやジャンプなどは選手の身体能力を評価する指標として扱われているため、以下の指標を継続的に測定した (Knapik et al, 1991 ; 菅原ほか, 1983)。

(1) コンディショニング指標 (準備期)

最もトレーニング量および質が高まる準備期から試合期前までの 7 週間、測定した。トレーニングの日に毎回、トレーニング直前に測定を行った。

①立ち上がりテスト

40 cm の台高の椅子を用い、対象者が立ち上がり時に鉛直方向の地面反力を測定できる運動機能分析装置 (zaRitz BM-220, TANITA 社製 ; 100Hz) 上で実施した。測定方法は、ウォーミングアップをする直前のストレッチ後に両脚、右脚、左脚の順で各 3 回実施した。Peak Force (PF) および Rate of Force Development (RFD) を測定した。

②主観的な身体状況の評価 (図 1)

Visual analog scale (VAS) を用いて疲労度 (VAS1) および痛みの程度 (VAS2), 気分 (VAS3) について回答させた (Rosas et al, 2017)。

③体組成

業務用マルチ周波数体組成計 (TANITA 製

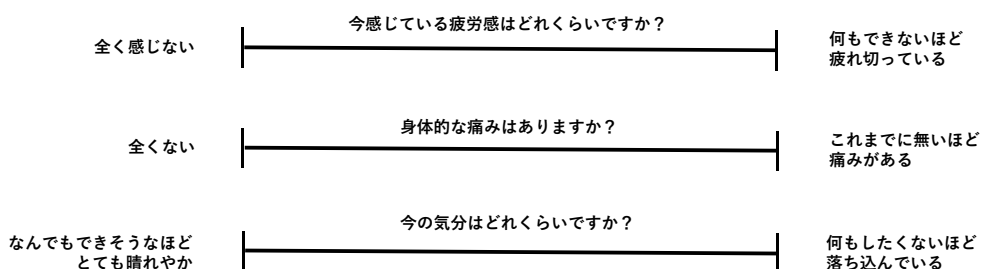


図 1 Visual analog scale (VAS)

MC-780) を用いて、体重、体脂肪率および脂肪体重を測定した。

(2) フィジカルテスト (準備期から試合期)

全ての試技は最大努力で行われた。なお、対象者には試技間に疲労の影響を無くするために十分な休息をとらせた。

① 20 m スプリント走

対象者には、スタンディングスタートの姿勢から任意のタイミングでスタートさせた。光電管を用いて 20 m 地点のタイムを計測した。

② 切り返し走 (pro-agility test)

対象者には、プロアジリティテストをおこなった。測定は試技を左右方向それぞれ 2 回ずつ行わせた。右方向からと左方向からのスタートで、切り返し走 (右)、切り返し走 (左) とした。

③ 垂直跳びおよび助走付きジャンプ (助走 3 歩)

垂直跳びは、腕の反動を使ってその場での両脚および片脚 (左右) での垂直跳びを最大努力で行わせた。助走付きジャンプは 3 歩の助走付きの跳躍運動を最大努力で行わせた。各ジャンプでの最高到達点を、バーティカルジャンプ測定スケールを用いて計測し、最高到達点から指高を差し引くことによって跳躍高を算出した。

(3) 分析時期および分析方法 (表 1)

準備期のトレーニングの量が高まる 2 月 19 日から 3 月 11 日までの準備期の Pre 期、トレー

ニング量だけでなくトレーニングの質が高まる練習試合を行いながら試合期前までの 3 月 12 日から 4 月 8 日までの準備期の Post 期として、Pre 期から Post 期にかけて平均値および標準偏差を算出した。コンディショニング指標の結果は測定開始の日々のデータから、1 週間ごとの平均値、標準偏差で示した。トレーニング量だけでなくトレーニングの質が高まることから試合を通じてどのように下肢筋力が変化し、怪我のリスクが高まる左右差が生じないかを日々チェックしながら下肢筋力のコンディショニング指標として片脚立ち上がりの筋力を測定した。1 週間平均の VAS の大幅な増加や日々の片脚立ち上がりの筋力の大きな低下がトレーニング前に見られた場合には、コーチによってトレーニング負荷のコントロールが行われた。

片脚での立ち上がり動作での PF および RFD だけでなく、フィジカルテストの各種ジャンプおよび方向転換に関しても、測定開始時での優位脚に対する相対値および左右差を示した (Kuki et al, 2017; 九鬼と谷川, 2019)。

左右差 = (1 - 非優位脚側の値 / 優位脚側の値)

* 100 (Tsitskaris and Tsitskaris, 2000)

フィジカルテストは、準備期初期の 1 月、準備期後期の 3 月、試合後の試合期の 5 月のテストの計 3 回おこなった。また、準備期の立ち上がり動作における PF の左右差が 10 % 以上になっ

表 1 試合およびトレーニング・測定のスケジュール

月	日にち		期分け	負荷(100%時)		コンディション測定		フィジカル測定	主要試合			フィジカルトレーニング
	月曜	日曜		量	強度	区分①	区分②		期日: 大会名(場内)	期日: 大会名	期日: 大会名	
1	1/15	1/21	移行期									導入 フォーム形成
1	1/22	1/28										
2	1/29	2/4	準備期①	7	7			29,30	フィジカル測定			WT: 筋肥大目的 フロア: 持久性向上目的
	3/5	3/11		6	8							
	3/12	3/18		8	8							
	3/19	3/25		9	9							
3	2/26	3/4	準備期②	7	7	Pre期		week1				WT: 筋肥大 フロア: SAA/コンタクト
	3/5	3/11		8	8		week2					
	3/12	3/18		9	9		week3					
	3/19	3/25		10	9	Post期		week4			14 聖女、18 立教大学	
	3/26	4/1		9	9		week5	20	フィジカル測定		25 白鷺大学	
	4/2	4/8		7	6		week6				20-28 高校生合宿 (対高校生)	
	4/9	4/15		5	8		week7				1 練習試合 (対高校生)	
4	4/16	4/22	試合 準備期	6	7					14-15 スプリングキャンプ	WT: 筋パワー	
	4/23	4/29		7	8					22 定期戦		
	4/30	5/6		5	6			6,10-13 トーナメント		29-30 GW 合宿 (対大学生)		
	5/7	5/13		4	4							
5	5/14	5/20	試合期	6	6					16,19-20 春ジュニア(Bチーム)		
	5/21	5/27		7	8			24	フィジカル測定			27 練習試合 (対大学生)

たトレーニング日には、コーチによりトレーニング負荷のコントロールが行われた。

(4) 統計処理

全ての統計処理については、SPSS (IBM 社製, Statics Version 24) を用いた。各コンディショニング指標の変動傾向を分析するために、1週ごとの測定値および変動係数の差、Pre 期と Post 期における測定値の差を対応のある t 検定にて検証した。また、項目間における相関関係を検討するために、Pearson の積率相関係数を用いた。フィジカルテストの結果は、1月、3月および5月の測定値を平均値と標準偏差で示した。また、切り返し走、片脚垂直跳びおよび助走付き垂直跳び (3歩助走) に関しても算出し、各時期による項目の変動を比較するために対応のある 1 要因分散分析を行い、F 値が有意であると認められた場合には、Bonferroni の方法を用いて多重比較を行った。有意水準は 5%未満とした。

Ⅲ. 結果

1. 準備期のコンディショニング

1-1. 主観的な身体状況の評価と身体組成

コンディショニング指標の各項目について、Pre 期 (week1-3) と Post 期 (week4-7) で比較したところ、立ち上がり動作における PF および除脂肪体重が有意に向上していた (図 2)。また、Pre 期から Post 期にかけて VAS1 および VAS2 が低下し体脂肪率との間には有意な正の相関関係が認められた。VAS が 1 週間平均で大幅に増加することはなかった。

1-2. 準備期の下肢筋力とその左右差

立ち上がりテストでの両脚の PF は Pre 期から Post 期で大きくなり、最大筋力が高まっていることが観察された。片脚の PF および RFD は Pre 期から Post 期では高まっていなかったものの、各期平均で左右差はなかった。しかし、一週間ごとで見ると、week1 から week5 まで左右差があったが、week6 以降は左右差が

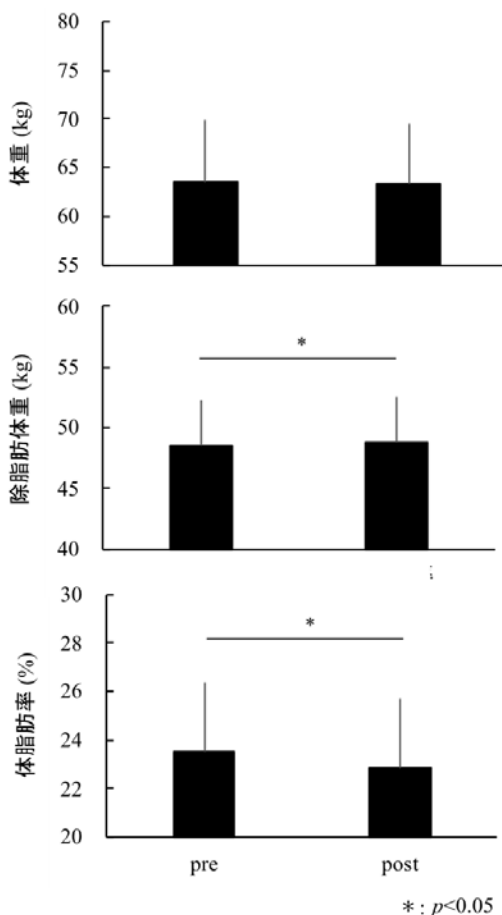


図 2 準備期 Pre 期から Post 期の体組成の変化

なくなり、week7 と試合期が近づくにつれて左右差が小さくなっていった (図 3・4)。準備期の立ち上がり動作における PF の左右差が 10%以上になったトレーニング日には、コーチによりトレーニング負荷のコントロールが行われたが、合計 3 名の対象者で、準備期間中に 5 回であった。

2. 準備期から試合期までのフィジカルテストと下肢筋力の左右差について

準備期から試合期のフィジカルテストについては、1月のテストから3月のテストでは有意でないもののやや向上、試合期の5月のテストにかけては、20m スプリント走、pro-agility の左右の切り返し走、左右の片脚垂直跳びおよび

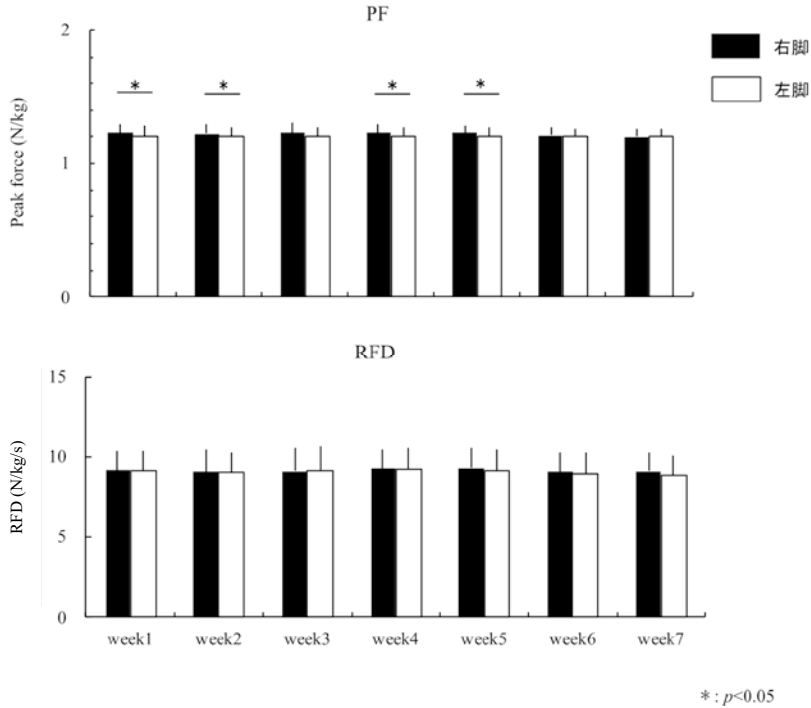


図3 立ち上がりテストでの左右脚のPFとRFD

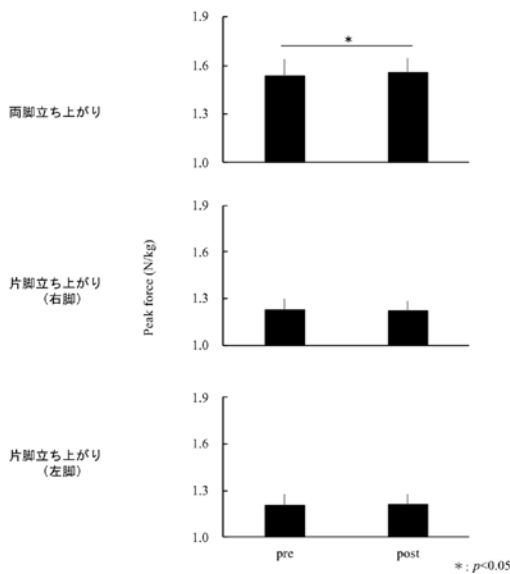


図4 立ち上がりテストでの両脚および片脚のPF

左脚での助走付きジャンプのパフォーマンスが有意に向上した (図5・6・7)。

また、切り返し走では左右差が小さかったが、

脚間差も片脚垂直跳び (CMJ) で 16.9 ± 13.05 から 9.22 ± 7.76 , 3歩助走ジャンプで 6.53 ± 5.50 から 4.08 ± 2.71 と有意に左右差が小さくなった (表3)。

IV. 考察

選手の試合期までの準備状態が勝敗に関係しているため (Windt et al, 2017), 特にトレーニング負荷が高まる準備期にチーム全体のデータからコンディショニングを確認し, 準備期から試合期までのフィジカルデータが変化するかを把握するため, 本研究では, 準備期①から準備期②にかけておよそ8週間でのフィジカル測定とトレーニング量だけでなく, トレーニングの質が高まる準備期②のコンディショニング測定をトレーニング日に毎回行った。この時期は, トレーニング負荷の高まりから心身に与える影響を把握するため, VASを使った主観的評価と体組成や下肢筋力の客観的評価の関連性を評価した。また, 試合期のトーナメント方式で

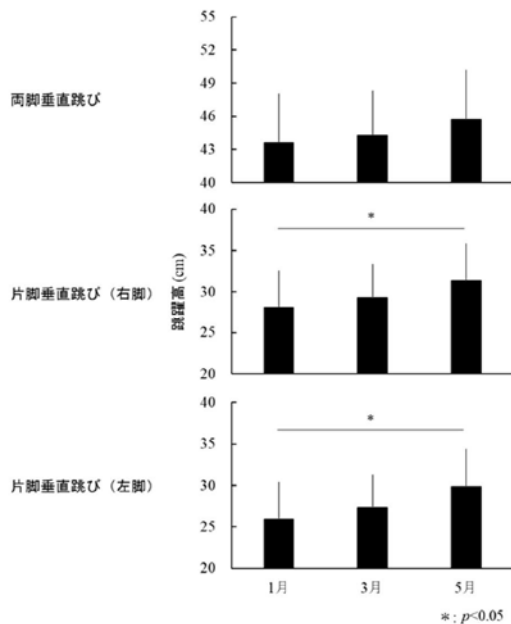


図5 両脚および片脚の垂直跳びの跳躍高

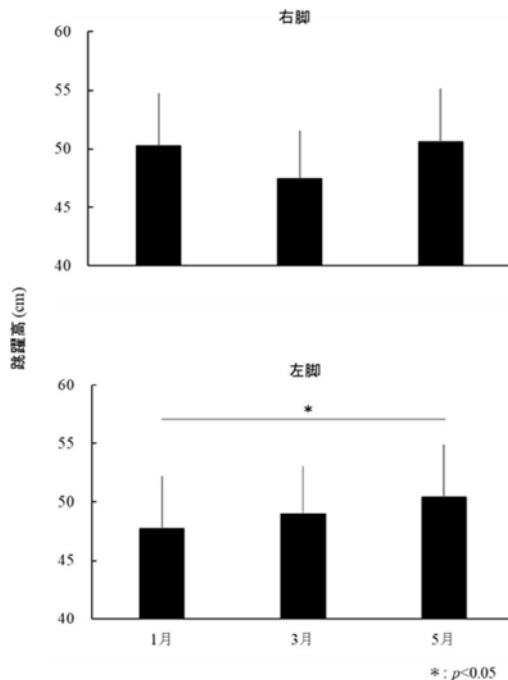


図7 3歩助走ジャンプの跳躍高

表3 各フィジカルテストの左右脚での差

	1月	3月	5月
片脚CMJ	16.94 ± 13.04	12.94 ± 9.58	9.22 ± 7.76*
3歩ジャンプ	6.53 ± 5.50	6.21 ± 3.18	4.08 ± 2.71*
切り返し走	1.23 ± 1.04	1.55 ± 1.58	1.52 ± 0.97

* : $p < 0.05$

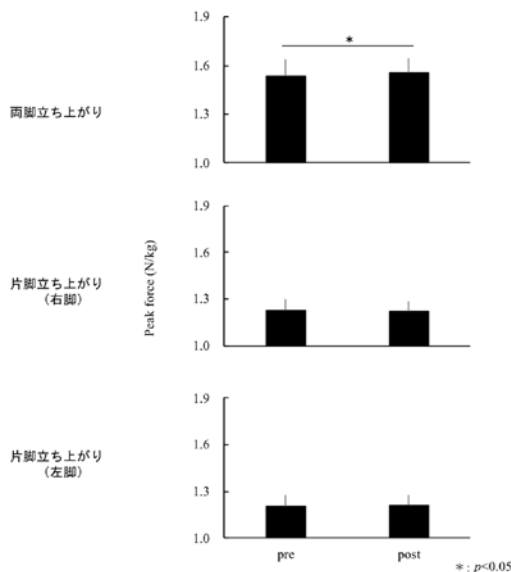


図6 スプリントと方向転換走

行われる関東女子バスケットボール選手権大会優勝直後にフィジカル測定を行い、その変化を評価した。

トレーニング量だけでなくトレーニングの質が高まった準備期②のコンディショニング指標の

各項目について、Pre期 (week1-3) とPost期 (week4-7) では、立ち上がり動作におけるPFおよび除脂肪体重が有意に向上し、有意な正の相関関係が認められたことから、トレーニングの量および質を高めながらも、準備期のトレーニングを通じて筋量を増大させ、下肢の最大筋力を高めていたと考えられる。試合期に向けてパワー発揮能力の準備ができていたと解釈することができる。また、Pre期からPost期にかけてVAS1およびVAS2が低下しと体脂肪率との間には有意な正の相関関係が認められた。それぞれのVASの値が1週間平均で大幅に増加することはなく、これらの結果は、準備期Pre期におけるトレーニングを順調に行えたことに

より疲労度や怪我がコントロールされた中で体組成が改善し、Post期の高い負荷でのトレーニングを行う時期でも主観的疲労度を高めずに実施することができていたと評価できる。特に、日々の片脚立ち上がりの筋力の大きな低下もしくは10%以上の左右差があったケースが5回ほど出現したが、コーチがその日のトレーニングの負荷を下げるなど柔軟に対応していたことが疲労度のマネジメントと体組成の改善につながったと推察される。バスケットボールなどのチームスポーツにおいては、集団で同じトレーニング内容をする比率が高く、選手それぞれの日々のコンディショニングを把握することは難しい。特に、女子球技競技者は傷害の発生率が高いこともあり (Knapik et al, 1991), バスケットボールをはじめとする女子球技種目のチームのパフォーマンス指標とつながるとされる体組成の変化に関しては、先行研究の結果 (Carbuhn et al, 2010; Ostojic, 2003; 菅原ほか, 1983) は示されているが、主観的身体状態との結びつきを確認できたことは選手自身も体調を把握している可能性があり、本研究は、試合に向けてトレーニング負荷を高めながらコーチがコンディショニングを把握し、選手が心身とも良い状態でトレーニングを積めた事例として示すことができる。

また、本研究は立ち上がりの筋力の大きな低下もしくは10%以上の左右差があったケースに則してコーチがトレーニング負荷のコントロールをする判断を行なったことも、結果的に筋力の左右差を準備期最後にはなくすことができた要因と考えられる。筋力や発揮パフォーマンスにおける脚間差が10%を超えると傷害リスクが高くなるが (Impellozzeri et al, 2007), 結果的には、チーム全体として対象期間全てにおいて、PFおよびRFDの左右差は10%未満であり、測定を行なった16名のうちこのチームは対象期間中の怪我の発生で測定が継続できなかった対象者が1名であった。下肢の最大筋力が高まりながら、試合期に近づくにつれ左右

差が少なくなっていくことは、女子球技競技者にとって障害予防にも重要である可能性を示すことができたと考えられる。このように10名以上の大学トップチームを毎日トレーニング前に8週間、準備期において日々の左右差の測定した研究はなく、両脚での最大筋力の高まりと片脚での最大筋力の左右差の減少が示され、準備期から試合期に向けての一つの特徴的な傾向が示された。

2. 準備期から試合期までのフィジカルテストと下肢筋力の左右差について

準備期から試合期のフィジカルテストでは、1月のテストから3月のテストで有意でないもののやや向上、試合期の5月のテストにかけては、20m スプリント走、pro-agilityの左右の切り返し走、左右の片脚垂直跳びおよび左脚での助走付きジャンプのパフォーマンスが有意に向上した。阿部 (2013) が示すように、バスケットボール選手のトレーニングプログラム目標とする準備期のトレーニングから試合期で試合のパフォーマンスに直結するジャンプ力やフットワーク能力の高まりが重要で、試合期での高いパフォーマンスが発揮できたと推測される。

特定のスポーツにおける特定の技術的スキルの要求により、筋力プロファイルの非対称性を示すことがあり (Anderson et al, 2003), 大学競技者の傷害率は、プロスポーツ選手と同程度で (Hoskins et al, 2003), 特に女子球技競技者は傷害の発生率が高まることが示唆されている (Knapik et al, 1991) ことから、女子大学バスケット選手においては脚間差が大きい選手は苦手な脚におけるジャンプ能力が低いだけでなく、片脚のジャンプ能力について得意な脚と苦手な脚をもっており、傷害リスクが高まる可能性がある。本研究では4ヶ月の準備期から試合期にかけて、フィジカルテストで下肢筋力が向上し脚間差が小さくなる傾向が見られ、前述のように準備期Pre期からPost期では両脚のPFが高まる中で、コンディショニング指標

おける左右脚の最大筋力の差が小さくなっており、試合期にフィジカルテストでも下肢筋力の指標となるスプリントやジャンプ力が向上すると同時に、左右差が小さくなっていったことも影響していたと考えられる。これは、準備期を通じてコーチのトレーニング負荷の個別のコントロールもあり怪我なく立ち上がりのPFの左右差がなくなるという準備状態ができており、専門練習および練習試合など試合期に向け専門的な運動を通じて、片脚垂直跳びおよび助走付きジャンプ能力が高まっていると考えられる (Ostojic, 2003)。さらにそれぞれ片脚垂直跳びおよび助走付きジャンプ能力での脚間左右差がなくなったことは、着目すべき結果であった。両脚よりも片脚の脚筋力がスプリント能力などに影響するという報告もあり (九鬼と谷川, 2019)、今後試合でのパフォーマンス指標とジャンプ能力の関連を明らかにするとともに、左右の筋力差からトレーニング負荷のコントロールと両脚および片脚エクササイズの方法などの開発を、今回のような実践的研究を通じて明らかにしていくことが必要であろう。

今回のトーナメント方式で行われる関東女子バスケットボール選手権大会において優勝は、身体的状態と主観的評価の結びつきが示され、試合期になり、フィジカルパフォーマンスの指標であるスプリント、方向転換、ジャンプの値が向上し、左右差のない片脚の力発揮のパフォーマンスが結びついている可能性がある。近年は、科学的に各チームでのコンディショニングアプリやフィジカルテストが行われさまざまな検証が行われているが、定量的なデータに基づいてトレーニングの負荷を変更することは難しい。選手のトレーニング経験や競技レベル、個人的な特性を考慮する必要がある、外的負荷 (トレーニング負荷) と内的負荷 (トレーニング応答) の両方に関するデータをもとに現場で洞察することが重要であることが指摘されているが (Mc Guigan, 2017)、本研究ではチームから離脱するような下肢の怪我が少なかった

ことから、今後、トレーニング直前のVASや下肢筋力の変化を把握し、本研究では具体的には示せなかったが選手とコミュニケーションを取りながら、トレーニングをマネジメントするコーチングが可能であろう。そのためには本研究のように長期で継続的に下肢左右差の測定と個別の障害の発生の有無とを結びつけて検討していく事例研究も必要であろう (Chaffee et al, 2011)。データでコンディショニングおよびパフォーマンスを評価するだけでなく、実際の現場では測定したデータを、逐次個々の選手の状態を確認し判断をしてコーチングすることが重要であり (谷川, 2019)、本研究のように身体状態が変化することをとらえながら、実践現場でのコーチが日々の選手個人の心身の状態を把握した上でのコーチングおよびトレーニングの必要性が示され、今回のような事例研究を多く行い、帰納的に普遍性を示すことが必要であろう。

V. 結論

本研究は、関東大学一部リーグに所属する女子バスケットボールチームを対象として、準備期から試合期のフィジカルデータと試合期前までの準備期の日々のコンディショニングデータを縦断的に検討し、科学的データを用いた評価を行うための知見を得ることを目的とした。対象者の所属するチームは試合期においてトーナメント方式で行われる関東女子バスケットボール選手権大会において優勝という結果を収めた。

- 1) 4ヶ月の準備期から試合期にかけて、フィジカルテストで下肢筋力が向上し脚間差が小さくなる傾向が見られた。
- 2) 試合期前の準備期においてVASとPFの変化を把握してコーチングすることで、両脚のPFが高まる中で左右脚の最大筋力の差が小さくなり、試合期においてスプリントやジャンプ力が向上しながらも怪我がほぼ出なかった。

これらのことから、女子球技チームおよび選手において、専門練習および練習試合など試合期に向け、専門的な運動を行う準備期においてトレーニング負荷を高めたときに、VASや下肢筋力の変化および下肢筋力の左右差などの主観的評価と客観的評価を用いてその変化を把握しながらトレーニングを進め、試合期に臨むことが有効であることが示された。

文献リスト

阿部理一, 特集 プログラムデザインシリーズ (パート9) バスケットボール選手におけるトレーニングのプログラムデザイン. *Strength & Conditioning journal: 日本ストレングス & コンディショニング協会機関誌*, 2-9, 2013.

Andersson, M., Raastad, T., Nilsson, J., Paulsen, G., Garthe, I., and Kadi, F., Neuromuscular fatigue and recovery in elite female soccer: effects of active recovery. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 40(2), 372-380, 2008.

Beattie, K., Carson, P. B., Lyons, M., and Kenny, C. I., The Effect of Maximal- and Explosive-Strength Training on Performance Indicators in Cyclists. *Int J Sports Physiol Perform*. 12(4), 470-480, 2017.

Carbuhn, A.F., Fernandez, T.E., Bragg, A.F., Green, J.S., and Crouse, S.F., Sport and training influence bone and body composition in women collegiate athletes. *J. Strength Cond. Res.*, 24(7), 1710-1717, 2010.

Chaffee, A., Yakuboff, M., and Tanabe, T., Responsiveness of the VAS and McGill Pain Questionnaire in Measuring Changes in Musculoskeletal Pain. *J. Sport Rehabilitation*, 20(2), 250-255, 2011.

Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Abdelkrim, N. B., Laurencelle, L., and

Castagna, C., Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *J. Strength Cond. Res.*, 23(5), 1570-1577, 2009.

Hoskins, T., Pollard H., Injuries in Australian rules football, a review of the literature. *Australas Chiropr & Osteopat*, 11, 49-56, 2003.

Impellozzeri, F. M., Rampinini, E., Maffiuletti, N., and Marcora, S. M., A vertical jump force test for assessing bilateral strength asymmetry in athletes. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 39, 2044-2050, 2007.

石原 暢・黒田裕太・小松鴻佑・水野眞佐夫, 大学バスケットボールプレーヤーにおけるトレーニング前後の認知機能, 主観的疲労感, 主観的運動強度およびフリースロー成功率の関係. *スポーツパフォーマンス研究*, 8, 239-251, 2016.

Johnson, G.O., Nebelsick-Gullett, L.J., Thorland, W.G., and Housh, T.J., The effect of a competitive season on the body-composition of university female athletes. *J. Sports Med. Phy. Fitness.*, 29, 314-320, 1989.

亀田麻依・水谷未来・杉山 敬・木葉一総・前田 明, バスケットボールのディフェンス選手における繰り返し動作の特徴. *トレーニング科学*, 29 (1), 33-42, 2017.

Kuki S., Konishi Y., Yoshida T., and Tanigawa S., Relationship among Unilateral Stance Isometric Mid-thigh Pull Variables, Sprint Times, and Jump Performance in Collegiate Football Players. *International Journal of Sport and Health Science*, 17, 227-234, 2019.

九鬼靖太, 谷川 聡, 両脚および片脚支持でのアイソメトリックミッドサイブルを用いた筋力評価. *陸上競技研究*, 118, 2-10, 2019.

Knapik JJ, Bauman CL, Jones BH, Harris JM,

- and Vaughan L., Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *Am J Sports Med*, 19: 76-81, 1991.
- Magalhães, J., Rebelo, A., Oliveira, E., Silva, J. R., Marques, F., and Ascensão, A., Impact of Loughborough Intermittent Shuttle Test versus soccer match on physiological, biochemical and neuromuscular parameters. *European journal of applied physiology*, 108(1), 39.2010.
- Manzi, V., D'Ottavio, S., Impellizzeri, F.M., Chaouachi, A., Chamari, K., and Castagna, C., Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. *J. Strength Cond. Res.*, 24(5), 1399-1406, 2010.
- McGuigan, M., Monitoring training and performance in athletes. *Human Kinetics*, 171-176, 2017.
- 中谷敏昭・川田裕樹・灘本雅一, 若年者の下肢筋力パワーを簡便に評価する 30 秒椅子立ち上がりテスト (CS-30 テスト) の有効性. *体育の科学*, 661-665, 2002.
- 日本体育協会, 公認スポーツ指導者用テキスト, 2007.
- Ostojic, S.M., Seasonal alterations in body composition and sprint performance of elite soccer players. *Journal of Exercise Physiology*, 6(3), 11-14, 2003.
- Schiltz, M., Lehance, C., Maquet, D., Bury, T., Crielaard, J. M., and Croisier, J. L., Explosive strength imbalances in professional basketball players. *J. Athl. Train.*, 44(1), 39-47, 2009.
- Siders, W.A., Bolonchuk, W.W., and Lukaski, H.C., Effects of participation in a collegiate sport season on body-composition. *J. Sports Med. Phy. Fitness*, 31, 571-576, 1991.
- 菅原正志・吉本 修・田原靖昭・平田文夫・湯川幸一・長谷川良子, 女子バスケットボールチームにおけるトレーニングとコンディショニング-体格. 体力・血液値の1年間の推移-. *長崎大学教養部紀要. 自然科学篇*, 23 (2), 23-32, 1983.
- Rosas, S. Paço, M. Lemos, and C. Pinho, T., Comparison between the Visual Analog Scale and the Numerical Rating Scale in the perception of esthetics and pain. *Int Orthop.*, 15(4), 543-560, 2017.
- Tavino, L.P., Bowers, C.J., and Archer, and C.B., Effects of basketball on aerobic capacity, anaerobic capacity, and body composition of male college players. *J. Strength Cond. Res.*, 9(2), 75-7, 1995.
- 谷川 聡, トレーニング科学はアスリートのパフォーマンスに貢献しているか? トレーニング科学, 31 (3), 117 - 128, 2019.
- Theoharopoulos, A. and Tsitskaris, G., Isokinetic evaluation of the ankle plantar and dorsiflexion strength to determine the dominant limb in basketball players. *Isokinet. Exerc. Sci.*, 8(4), 181-186, 2000.
- Windt, J., Gabbett, T.J., Ferris, D., and Khan, K.M., Training load-injury paradox: Is greater preseason participation associated with lower in-season injury risk in elite rugby league players? *Br. J. Sports Med.*, 51, 645-650, 2017.