

大学女子バスケットボール選手の体力と技術を客観および主観の両面から評価して 競技力向上に結びつける手法の開発

小原侑己¹⁾, 吉野史花²⁾, 木葉一総³⁾, 山本正嘉⁴⁾

¹⁾鹿屋体育大学大学院

²⁾鹿屋体育大学体育学部

³⁾鹿屋体育大学スポーツ・武道実践科学系

⁴⁾鹿屋体育大学スポーツ生命科学系

キーワード: 体力測定, 技術評価, 主観, 数値スケール

【概 要】

大学生の女子バスケットボール選手 9 名を対象に, 体力・技術を客観的に評価する 13 項目のテストを行った. 加えて, 競技場面で求められる体力・技術の達成度についての主観的な評価項目を 14 種類設定し, それぞれを 10 段階で評価した. そして両者を関連づけて, 各選手の課題をフィードバックし, 8 ヶ月間の取り組みを行った後に再評価を行った. その結果, チーム全体で改善に取り組んだ持久力には向上がみられたが, 個人に取り組みを委ねた項目では改善した者としいない者とがみられた. 10 段階で主観評価を行うことの信頼性を検討するために, 指導者による評価と学生による評価とを比較した結果, 一致度は高く, 一定の信頼性があることが窺えた. 主観的な評価項目と, それに対応すると考えられる客観的な評価項目との間には, ほとんどで $r=0.7\sim0.8$ 程度の相関が認められたが, 相関図でそのばらつきの状況を見ることで, 各選手の特性をより適確に評価できると考えられた. 以上を考察した結果, 本手法には今後さらに改善すべき点は残されているものの, 選手が抱えている課題を可視化し, 競技力向上の示唆を得る上で有効な手法になり得ると考えられた.

スポーツパフォーマンス研究, 10, 334-353, 2018 年, 受付日: 2018 年 3 月 25 日, 受理日: 2018 年 12 月 3 日

責任著者: 山本正嘉 〒891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町 1 yamamoto@nifs-k.ac.jp

* * * * *

Method aimed at improving the competitive skill of university female basketball players by using subjective and objective evaluations

Yuki Ohara, Ayaka Yoshino, Kazufusa Kiba, Masayoshi Yamamoto

National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key words: physical fitness test, technical evaluation, subjectivity, numerical scale

[Abstract]

In the present study, 9 university female basketball players were tested on 13 items objectively evaluating physical fitness and technical skills, as well as 14 subjective items intended to evaluate on a 10-level scale the ratio of achievement of physical and technical abilities that are required in basketball games. The results were combined and fed back to each player and re-evaluated after practice for 8 months. The results suggests that the endurance of all members of the team improved through conscious effort, but the extent of personal improvement of other physical or technical skills differed across players due to leaving the task of improvement up to the players' discretion. In order to assess the reliability of the subjective evaluation method, coaches' evaluations were compared with those made by the players. In many ways, they agreed, and so the method was judged to be fairly reliable. Because the subjective and objective evaluations were found to be correlated ($r=0.7-0.8$), a correlation diagram was created to provide a more accurate evaluation of each player's characteristics. Those results suggested that the present method, albeit with some room for improvement, may be a useful way to visualize each player's characteristics and may provide hints for improving the players' competitiveness.

I. 研究の背景

バスケットボール競技では、筋力、瞬発力、跳躍力、ハイパワーを反復する能力、ローパワーを持続する能力など、無酸素性および有酸素性の両面にわたる多様な基礎体力が求められる(Matthew et al., 2009; Abdelkrim et al., 2006). そして、それらの能力を土台として、専門的な技術や戦術が発揮される。したがって、競技力を効率よく向上させるには、これらの多様な基礎体力や専門的な技術・戦術について、各選手の長所や短所を適確に評価してフィードバックする必要がある。

これまでバスケットボール選手の体力や技術进行评估しようと試みた研究を見ると、体力面では試合中のスプリントの距離や、高強度運動を行った距離と有酸素性作業能力とを関連づけた研究(Abelkrim et al., 2010)など多くの報告がある。また、技術面でもフローター・シュートの動作分析の有用性を検討した研究(町田ほか, 2016)など多くの報告がある。

しかし体力・技術いずれの評価においても、従来の研究では主観を排除し、客観的な数値で表される測定だけを用いて選手の特性进行评估することがほとんどであった。この理由について山本(2017)は、主観による評価では妥当性や信頼性を欠くので科学の研究対象にはならない、あるいは科学という立場からは主観はできるだけ排除すべき、といった意識を持つ研究者が多いことによると指摘している。

陸上競技のような種目であれば、走タイムや跳躍高といった客観的な数値が、選手の能力进行评估する重要な情報となる。しかしバスケットボール競技の場合、運動内容がきわめて複雑であるため、客観的な数値で評価されるテストの情報だけでは、現場での競技力を評価する上で限界がある。また現実的に、指導者や選手が競技現場で最も普通に用いているのは、言語を用いた主観的な評価である。したがって実践現場に役立てることを重視して考えるのであれば、現場での主観的な評価についても積極的に扱っていくことが重要と考えられる。

このことについて福永(2017)は、スポーツ選手のパフォーマンス向上を考えるための実践研究においては、機器を用いて得た客観的なデータによる評価だけではなく、現場で選手や指導者が日常的に用いている主観的な評価も積極的に取り入れ、両者を結びつけて考えていくことの重要性を指摘している。また宮下(2018)は、スポーツ選手の競技力向上でも一般人の健康づくりでも、運動時の疲労について考える必要があるが、その際に、客観的な数値で評価できる疲労の指標だけではなく、本人が主観的に感じる疲労感もあわせて評価することの重要性を指摘している。

山本(2017)は、現場で選手や指導者が持つ主観进行评估するための方法論として、その主観をいくつかの要素に分けた上で、Visual Analog Scale(VAS)あるいはNumerical Rating Scale(NRS)を用いて数値による可視化を行い、それを基礎体力テストなどで得られた客観的な数値データと組み合わせて検討することにより、新たな視点で競技力向上の示唆が得られると指摘している。

最近ではこのような考え方を用いて、スポーツや武道の競技現場で用いられている主観を、数値化して活用しようとする研究も行われている。たとえば石川ら(2018)は、剣道の競技現場で求められる技術を19の要素に分け、それらに対して指導者や選手が持つ主観をVASにより定量化し、それぞれの技術に優れる選手の体力特性の特徴を明らかにしている。そしてこのような手法を用いることで、個々の選手の現状(長所や短所)を明確化でき、競技力向上にも有益な示唆が得られると述べている。

このほかにも、剣道(西谷ほか, 2005)、なぎなた(田中ほか, 2012; 千布ほか, 2017)、バレーボール(森ほか, 2018)、カヌー(亀山ほか, 2011)、ウィンドサーフィン(佐々木ほか, 2017; 松浦ほか, 2018)にお

いて、選手、指導者、審判が抱く主観をいくつかの要素に分けた上で数値化することにより、競技力向上の示唆が得られると報告されている。また森ら(2016)は、主観評価を数値で定量化することの信頼性について、なぎなた競技の打突能力を対象として検討し、個人内および個人間での評価のいずれにおいても一定の信頼性が認められると報告している。

II. 本研究の目的

上記の考え方を踏まえて著者ら(吉野ほか, 2017)は、大学女子バスケットボール競技を対象として、13項目の体力・技術テストにより選手的能力を客観的な数値で評価した。加えて、競技中に求められる体力・技術を14項目に分け、それぞれの能力に対する指導者の主観的な評価を10段階の数値スケール(NRS)を用いて評価した。そして、両者を組み合わせて個々の選手の長所・短所を評価する方法を提案した(以下「前報」と表記する)。

その結果、競技力別やポジション別などの視点で、客観および主観データを組み合わせて各選手の特性を検討することで、客観的な体力・技術テストのデータだけでは得られないような課題を抽出できたと報告した。また、その評価結果を指導者や各選手にフィードバックすることで、それぞれの立場で競技力の向上を考えるための資料となることや、このような可視化された資料があると、選手と指導者とのコミュニケーションを図る上でも有効であると指摘している。

ただし前報の評価法は試案的なものであり、改善すべき点やさらに検証すべき点も残されている。そこで本研究では、前報のデータも利用した上で以下の2点について追加の検討を行い、よりよい評価法とするための改善案を提示することを目的とした。

1) 縦断的な検討

前報は横断的な評価として行ったが、本研究ではその結果を選手や指導者にフィードバックすることで、どのような変化があったかを縦断的に検討するため、前報をPre測定と位置づけ、8カ月後に再調査(Post測定)を行った。その際、客観的な体力・技術のテストについては前報と同じ項目の再測定を行い、その変化を数量的に検討した。

一方、主観的な体力・技術の評価については、Pre測定ではその時点でのチーム内での相対評価として実施していたため、縦断的な変化を比較検討する資料としては用いることができなかった。そこでPost測定では、Pre測定との整合性を保つために同様の方法で相対評価を実施したが、加えて選手や指導者の内省報告を聴取することによって縦断的な変化を観察することとした。

2) 評価法の改良および本評価法の特性に関する追加検証

前報(Pre測定)を実施した結果、いくつかの改善すべき点や追加検討をすべき点が見いだされたので、Post測定ではそれらについても検討した。たとえばPre測定では、主観的な評価項目として「筋力」「フィジカルパワー」をとりあげていたが、客観的な測定項目にはそれを評価する項目がなかったので、Post測定では1RMテストを補充してこれに当てた。その上で、本評価法の特性を以下の2つの観点で追加検証した。①内容的に対応すると考えられる主観的な評価項目と、客観的な評価項目との間の関係性について検討した。②指導者による主観的な評価の信頼性を確認するために、指導者による評

価と選手による評価の一致度について検討した.

III. 方法

A. 対象者

対象者は, 九州バスケットボール 1 部チームに所属する女子バスケットボール選手 9 名(年齢:19.7 ±0.5 歳, 身長:166.8±7.2 cm, 体重:61.1±7.8kg)であった. 本チームの現状は九州リーグでは 2 位, 全日本学生選手権ではベスト 4 であった. このチームが抱える課題としては, 持久力の不足とシュート力の不足が共通認識となされていた.

本研究は, 所属機関の倫理審査委員会の承認を得た上で, 規定に基づき事前に十分な説明を対象者に対して行い, 書面にて参加の同意を得て実施した. また, 未成年の対象者に対しては, 保護者の同意を得た上で実施した.

B. 研究の概要

図 1 は, 本研究の概要を示したものである.

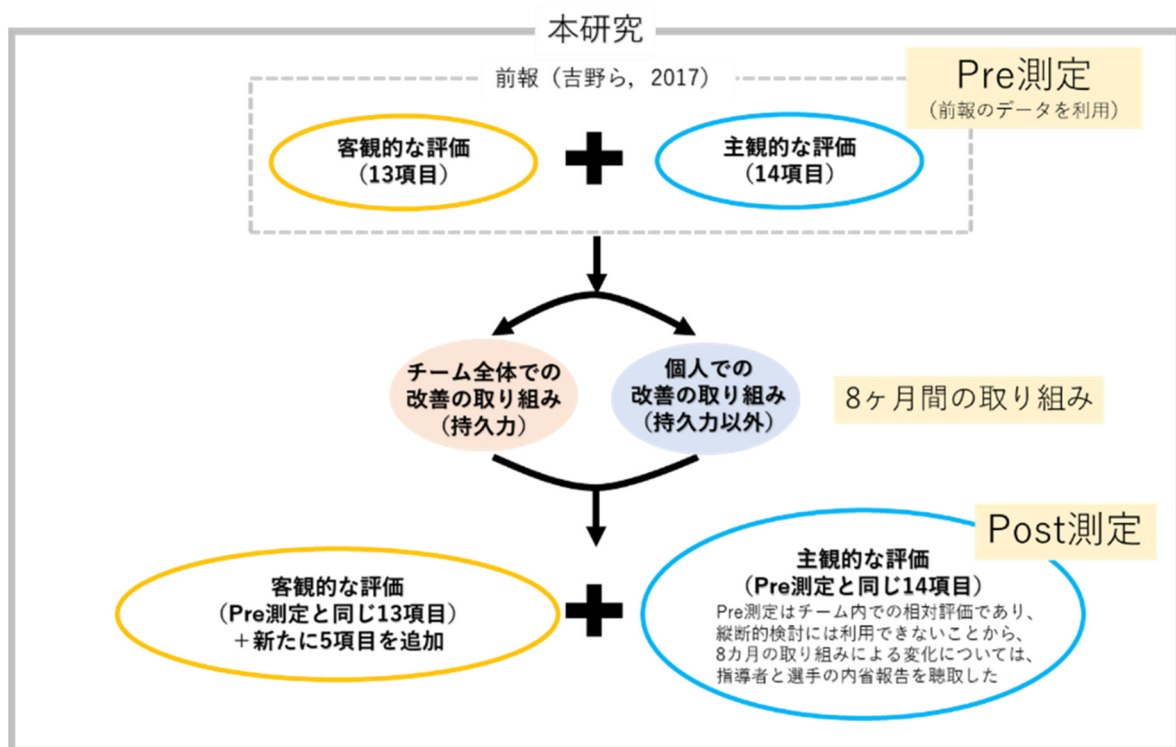


図 1. 本研究の概要

Pre 測定については前報 (吉野ら, 2017) のデータを再利用した。

本チームの各選手は, 2016 年 10 月に行った前報の測定(Pre 測定)の結果をもとにフィードバックを受けた後, 2017 年 7 月までの 8 ヶ月間, 改善のための取り組みを行った. なお, Pre 測定は前シーズンの試合期の後半に, Post 測定はオフシーズンをはさんだ今シーズンの試合期の前半にあたるので, 両時期における選手のトレーニング状態には著しい差はないと考えた.

チーム全体で改善に取り組んだ項目としては、それ以前からチーム全体の課題として認識されていた「持久力」であった。具体的には、週に 1 回、トレーニングと測定を兼ねた Yo-Yo-Test を実施することで改善を図ることとした。

一方、筋力やジャンプ力、技術面に関しては、選手間で得意・不得意が異なっていた。そこで、前報で作成した個人別のフィードバックシートを各人に配布し、それを参考に個人の自主的な取り組みに委ねることとした。たとえばドリブルが苦手な選手では、練習後の自主練習の時間にドリブル練習を行うよう推奨した。ただし、具体的なトレーニング内容については選手自身が考えて自主的に行うこととし、指導者やトレーナーがトレーニングの種類や頻度などを指定することはしなかった。

Post 測定時には、Pre 測定時の項目について再測定を行ったが、加えて Pre 測定を実施してみて気づいた問題点の改善や、追加の検証を行った。具体的には以下の 3 点を検討した。①客観的な測定項目を新たに 3 つ追加した。②Pre 測定では指導者のみによる主観評価を実施したが、Post 測定では学生にも同様の評価を行わせ、両者の一致度(信頼性)を検討した。③客観的な評価テストと主観的な評価との関係性について検討した。これらの詳細については以下の C と D で述べる。

C. 基礎体力・技術の客観評価

図2は、前報で提案したバスケットボールの競技力を構成する体力・技術要素と、これらの能力を評価するための 13 のテスト項目である。Pre 測定の値は前報のデータをそのまま利用した。また Post 測定時には、これらの測定を行うと同時に、新たに 1RM テストを 3 種目加えた。1RM テスト、立ち幅跳び、立ち 5 段跳び、Yo-Yo テスト、ドリブル、シュートの測定は数日に分けて、疲労の影響を受けないように注意しながら実施した。またいずれの測定においても、十分な練習を行わせた後に実施した。

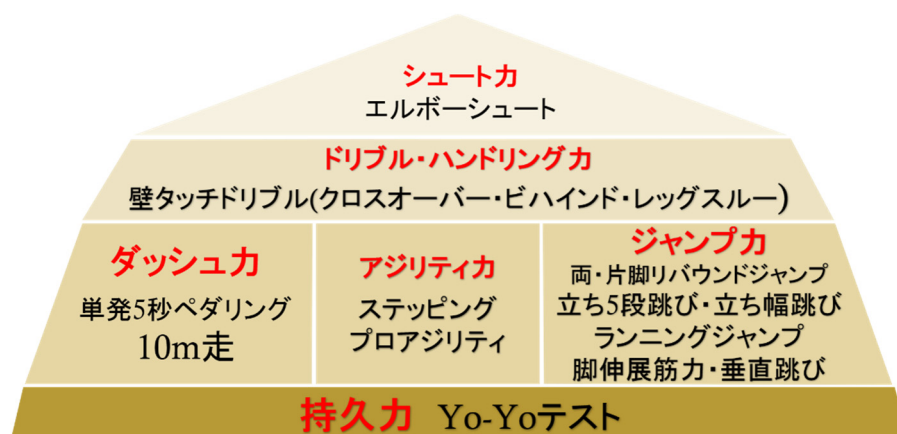


図 2. 前報で用いた評価法の構成
赤字はバスケットボールの競技力を構成する体力・技能、黒字はそれを評価するための基礎体力・技能のテスト項目を示す

1. 脚筋力(膝伸展筋力)

膝伸展筋力測定装置(TKK5710e, 竹井機器社製)を用いて左右 2 回ずつ測定を行い、それぞれのよい方の値を体重あたりの相対値で表したものをデータとした。

2. ジャンプ能力

①垂直跳び, ②立ち幅跳び, ③両脚でのリバウンドジャンプ, ④片脚でのリバウンドジャンプ, ⑤立ち五段跳びを行った. ①③④に関しては, マルチジャンプテスト(DKH 社)で測定した. ①では小休憩をはさんで5回のジャンプを2セット行った. ②と⑤は2回ずつ行った. ③は両足で6回の連続ジャンプを, ④では左右の片脚でそれぞれ6回の連続ジャンプを1回ずつ行った. いずれについてもよい方の値をデータとして採用した.

3. ダッシュ能力

自転車エルゴメーター(Powermax-V III, コンビウエルネス社製)を用いて, 5秒間の全力ペダリングを行い, 平均パワーとピークパワーとを測定した. 運動負荷は各人の体重の7.5%とした. 測定は2回行い, よい方の値を体重あたりの相対値で表した.

10m走は, 光電管(Brower TC Timing System, Sports Unity 社製)を用いて, 10mの間隔でスタート地点とゴール地点にマーカーを設置し, 胸部がゴールした時点のタイムを計測した. 測定は2回行い, よい方の値をデータとして採用した.

4. 全身持久力

全身持久力測定は, Yo-Yo Test(Level-1)を用いて測定を行った. 測定回数は1回とした.

5. 敏捷性の能力

プロアジリティテストと5秒間の立位ステッピングテストを行った. 後者はステッピング測定器(TKK5301, 竹井工業社製)を用いた. いずれも2回行い, よい方の値をデータとして採用した.

6. バスケットボール競技の特性を考慮した体力・技術テスト

①ランニングジャンプ, ②壁タッチドリブル(クロスオーバー, レッグスルー, ビハインド), ③エルボーシュートを行った. これらは, いずれも本チームが普段から技術練習として行っている動作をテストとして活用したものである.

①はヤードスタック(Swift Performance Equipment 社製)を用いた. 試合中のレイアップシュートを再現するために, 対象者が跳びやすい助走距離から跳躍を行わせ, 跳躍高を測定した. 指で触れた羽のすぐ上の目盛を最高到達高とし, 指高との差を実質的な跳躍高とした. 左右2回ずつの測定を行い, それぞれよい方の値をデータとした.

②は, 対象者がボールを1つ使用し, 壁の前で20秒間, ドリブルを行った. クロスオーバーは身体の前で左右の手で交互にドリブルを行った (動画 1). レッグスルーは, 脚を前後に変えながら股の間でドリブルを行うように指示した (動画 2). ビハインドは身体の後ろで左右の手で交互にドリブルを行うようにした (動画 3). ドリブルを1回行う度に, ドリブルを行った方の手は壁を必ずタッチさせた. いずれも2回測定し, よい方の回数をデータとして採用した.

③は, 対象者が左右エルボーの位置で交互にシュートを行わせ, 1分間で何本シュートが入るかを記録した. ゴール下にはボールをパスする役割として, 2名にボールを1個ずつ持たせた. また, ゴー

ル下にボールを拾う役割として、もう 1 名にボールを 1 個持たせた (動画 4)。測定回数は 2 回とし、よい方の値をデータとした。

7. 1RM テスト(スクワット・デッドリフト・ベンチプレス)

前報では、競技中に必要な能力を主観的に評価するための項目に「筋力」や「フィジカルパワー」を設けていたが、客観的な評価項目にはそれらに対応する評価項目が設けられていなかった。そこで本研究では、スクワット・デッドリフト・ベンチプレスという 3 種類の 1RM テストを追加することとした。なお、このように挙上技術が必要な種目を加えた理由は、本チームでは定期的に 1RM テストを測定しており、挙上フォームも安定していたためである。実施手順に関しては NSCA の提唱する方法に則して行った。スクワットはスタンス幅を肩幅程度とし、大腿部が床と平行になるまでしゃがみ込ませた(パラレルスクワット)。測定時には、チームのトレーニング指導を担当しているトレーナーの監視のもとで実施し、試技の成功・失敗はトレーナーの判断に一任した。

D. 競技場面での体力・技術の主観評価

図 3 の左側は、前報で用いた、バスケットボールの競技中に必要な 14 の体力・技術の要素分けと、その定義である。前報では指導者のみが評価を行ったが、本研究では指導者の評価の信頼性を確認するための検討も行った。すなわち、本チームの指導者 1 名の評価(以下、指導者評価)に加えて、評価される選手本人を除いた他の学生選手 8 名による評価(以下、学生評価)も行い、両者の一致度について検討した。また評価される選手も自身の評価を行った(以下、自己評価)。

a.		b.									
		非常に低い				普通					非常に高い
1. 筋力：競技中に最大の筋肉の力を発揮する能力		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. 瞬発力：競技中におけるスピードのあるダッシュや高さのある跳躍など瞬間的な力発揮		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. アジリティカ：競技中における動作方向を正確に変更する速さや判断時間の短さ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. 持久力：競技中の持久力		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. スピード力：競技中の走る速さやドリブルして走る速さ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. フィジカルパワー：競技中における身体の当たりの強さ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. ジャンプ力：競技中のシュート、リバウンド、シュートブロックなど総合的なジャンプ力		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8. ドリブル・ハンドリングの技術：競技中のボールを扱う上手さ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9. リバウンド力：シュートを打って外れたボールに飛び込んだり、ジャンプして取る力		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10. ディフェンス力：競技中の相手の攻めを守る力		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11. シュート力：競技中のシュートを決める力		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12. プレイの理解度：競技中、指導者の求めていることを正しく理解し、体現できるか		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13. コミュニケーション力：競技中やそれ以外でのチームのためになる声かけや声だし		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14. 判断力：競技中におけるその場に応じたバスやプレイの判断		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

図 3. 前報で用いた体力・技術に関する主観的な評価項目
バスケットボールの競技力を構成する能力を 14 に分けた。
a は各項目の定義を、b は各項目の評価に用いた 10 段階評価表を示す

指導者評価については、本チームの指導者(指導歴 37 年)が日頃の指導場面における主観にもとづいて、各能力について個々の選手がチーム内で相対的にどの程度達成できているかという相対評価の

視点で、図の右側に示した NRS(Numerical Rating Scale:0.5 刻み)を用いて評価した。学生評価についても、指導者評価と同様の視点で、各選手が他の選手の評価を行った。自己評価については、各選手が自分自身の競技中の体力や技術を振り返り評価した。これらの評価にあたっては、互いに相談しないようにして実施した。

なお先行研究では、このような主観を数値化する際に、NRS 用いているもの(西谷ほか, 2005;吉野ほか, 2017;佐々木ほか, 2017;松浦ほか, 2018), VAS を用いているもの(田中ほか, 2012;千布ほか, 2017;森ほか, 2018), 両者を折衷した形を採用しているもの(石川ほか, 2018)がある。本研究では NRS を採用したが、その理由は前報(吉野ほか, 2017)の予備調査において、3 種類の評価法のいずれが最も評価しやすいかを調査した結果、NRS が最も評価しやすいという回答を得たためである。

E. データの分析と統計処理

C で得た客観的な体力・技術の評価値と、D で得た主観的な体力・技術の評価値とを、以下の観点で検討した。分析には統計解析ソフト SPSS Version 25 を用い、有意水準は 5%とした。

- 1) 介入期間の前後で客観的な評価テストの測定値を比較する際には、Pre 測定と Post 測定のデータについて、対応のあるt検定を用いて検討した。また主観的な評価値については、前述のように両者ともそれぞれの時点における相対評価であるため、対応のある検定ができなかった。そこで、この期間の縦断的な変化を振り返って、指導者や選手の自省報告を聴取した。
- 2) 3 種類の主観評価の一致度を見るために、Post 測定時のデータをもとに、指導者評価、学生評価、自己評価を同じグラフに示し、比較検討した。
- 3) 客観的な体力・技術の測定値と、主観的な体力・技術の評価値との関係を検討するために、Post 測定時のデータを用いて、Yo-Yo-Test の成績と競技場面における「持久力」、垂直跳びと競技場面における「ジャンプ力」、1RM テストと競技場面における「フィジカルパワー」など、図 2 において対応づけを行った項目について、Spearman の順位相関係数を用いてその関係を検討した。なお順位付けの際、評価の値が同じ値を示した場合には、順位を平均して取り扱った。たとえば 1 位に 2 名いる場合、その 2 名は 1 位と 2 位に相当する位置に在るとし、2 名とも 1.5 位として取り扱った。

IV. 結果

1. 縦断的に見た基礎体力・技術の変化

表 1 は、8 ヶ月の取り組み期間の前後で行った、客観的な体力・技術テストの測定結果を比較したものである。体力面では、持久力の指標とした Yo-Yo-Test, アジリティカの指標としたプロアジリティテスト, ダッシュ力の指標とした 5 秒全力ペダリングテスト(平均パワー, ピークパワー), および 10m 走において有意な改善が見られた。技術面では、ドリブル・ハンドリング力の指標としたクロスオーバードリブルのみ有意な向上が見られた。一方、シュート力の指標としたエルボーシュートでは有意な改善は見られず、低下傾向を示した。

表 1. 8ヶ月間の取り組み期間の前後での基礎体力・技術の比較 (*:p<0.05, **:p<0.01)

	測定項目	2016年10月	2017年7月	変化率
身体組成	・身長(cm)	166.5±7.2	166.8±7.2	0.2%*
	・体重(kg)	59.7±7.3	61.1±7.8	2.3%*
	・体脂肪率(%)	21.7±3.1	22.6±3.6	4.1%
	・除脂肪体重(kg)	46.7±4.7	47.1±4.3	0.8%
ダッシュ力	・5秒間の全力ベダリング時の最高回転数(rpm)	132.8±9.7	140.6±7.5	5.9%**
	・同ピークパワー体重割(W/kg)	9.39±0.83	10.35±0.57	10.2%*
	・同平均パワー体重割(W/kg)	6.98±0.54	7.88±0.49	12.9%**
	・10m走(秒)	2.16±0.04	2.06±0.07	-4.3%**
アジリティ力	・プロアジリティテスト(秒)	5.26±0.1	5.07±0.2	-3.6%**
	・ステッピング(回)	55.6±3.2	53.6±6.1	-3.7%
ジャンプ力	・垂直跳び(cm)	30.1±4.1	30.3±4.9	0.6%
	・両足リバウンドジャンプ指数	1.60±0.2	1.71±0.2	6.7%
	・片脚リバウンドジャンプ指数 右	0.59±0.10	0.59±0.12	1.1%
	・片脚リバウンドジャンプ指数 左	0.57±0.08	0.60±0.07	6.1%
	・立ち幅跳び(cm)	206.9±14.1	216.4±10.6	4.6%**
	・立ち5段跳び(cm)	1021.9±55.8	1025.8±68.5	0.4%
	・ランニングジャンプ 右(cm)	57.8±11.6	52.6±7.2	-9.0%
	・ランニングジャンプ 左(cm)	55.9±12.9	51.7±6.4	-7.5%
筋力	・膝伸展筋力 右 体重割(kg/kg)	0.98±0.20	1.00±0.16	1.9%
	・膝伸展筋力 左 体重割(kg/kg)	0.90±0.21	0.94±0.20	4.0%
持久力	・Yo-Yo Test(往復回数)	95.2±8.3	109.7±7.8	15.2%**
専門的能力	・ドリブル(クロスオーバー)(回)	75.9±5.2	81.4±6.7	7.3%**
	・ドリブル(レグスルー)(回)	35.3±2.7	37.9±5.2	7.5%
	・ドリブル(ビハインド)(回)	40.4±5.1	41.9±5.4	3.7%
	・エルボーシュート(本)	15.1±2.9	13.8±2.1	-9.0%

主観的な評価については、Pre・Post 測定ともその時点におけるチーム内での相対評価としたため、数値による縦断的な比較は行えなかった。そこでその代わりとして、Pre 測定時から Post 測定時にかけての変化についての指導者や選手の内省を聴取したところ、以下のような回答が得られた。

指導者からの内省報告では、「持久力が向上したことにより、試合後半でも集中力が持続できるようになった」「運動量が増加したことの影響と考えられるが、これまでよりもリバウンド時のポジション取りおよび獲得ができるようになったと思う」などの肯定的な意見が得られた。

また、持久力が向上した選手では、「以前は試合の後半に脚が止まっていたが、最後まで走れるようになってきたと思う」という意見が得られた。個人でドリブル練習を励行し、客観的な測定でもドリブル力が向上していた選手では、「試合や練習中(ドリブル時)にボールを簡単に取られなくなった」などの肯定的な報告が得られた。

Pre・Post 測定時における実際の試合でのスタッツについては、本対象者の全員がレギュラーとして試合に出場している訳ではないことや、同大会のデータが揃えられないという限界もあるが、それぞれの測定時点に近い2016年10月～11月と、2017年5～7月に行われた試合の中から、本チームと同程度の競技力を有するチームとの試合を6つずつ選び、その平均値で比較を行った。その結果、Post 測定時に近い6試合では、リバウンドの獲得本数では22%、2ポイントシュートの成功率では9%高値を示した。

チームの競技成績の面では、九州リーグで昨年度の成績よりも1つ順位をあげることができ、その後の全日本学生選手権はベスト4(昨年度はベスト16)の成績を収めた。競技成績やスタッツの改善に関しては、すべてを本研究で行った取り組みの成果と説明することはできないが、前述のような内省報告を考慮すると一定の効果があったとも考えられる。

2. 本評価法の改良と特性に関する追加検証

1) 指導者評価・学生評価・自己評価の一致度

図 4 は、A 選手を例として、指導者評価、学生評価、自己評価の結果を、折れ線グラフで示したものである。指導者評価と学生評価の折れ線の相対的な傾向は、おおよそ類似していた。またすべての項目で、指導者評価の値は 8 名の学生評価の $\pm 1SD$ 内に分布していた。一方で自己評価に関しては、折れ線の高低の傾向は指導者評価や学生評価と類似していたが、学生評価の $\pm 1SD$ の範囲内から下方に逸脱している場合が多かった。

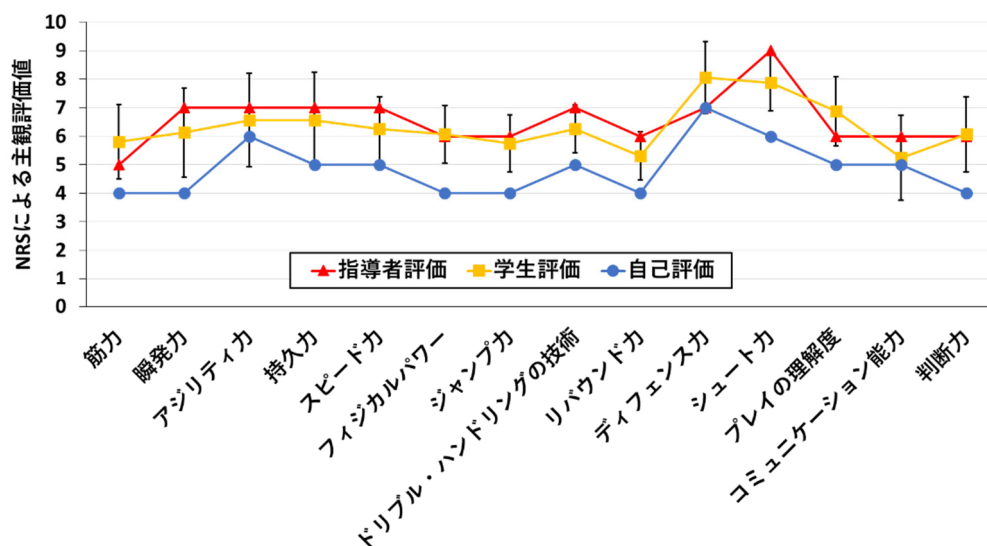


図 4. 主観評価の対応性
A 選手についての指導者評価、学生評価、自己評価の関係

このような傾向は、他の多くの選手においても見られた。すなわち、対象者の 9 名のうち 7 名については、14 の評価項目のうちの 8 割以上で、指導者評価は学生評価の $\pm 1SD$ の範囲内にあった。ただし残りの 2 名では、 $\pm 1SD$ の範囲内にあった項目がそれぞれ 6 割と 4 割であった。

2) 客観的な測定値と主観的な評価値の関係性

図 5 は、図 2 で示した、バスケットボール競技で求められる体力・技能についての指導者の主観的な評価結果と、それに関連づけて行った体力・技術測定項目の結果とが、どのような関連を示すかを見たものである。

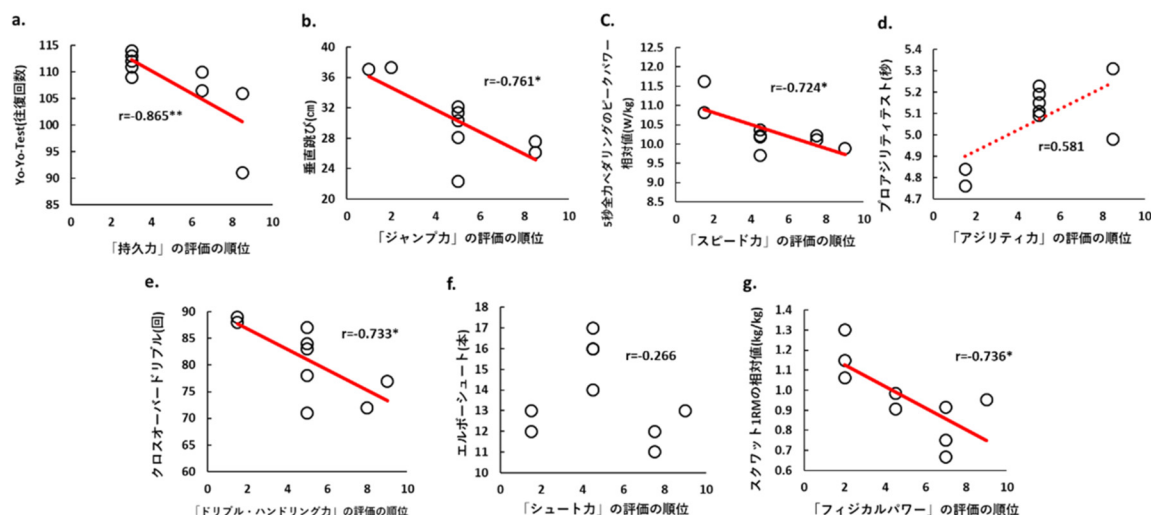


図 5. 競技場面で求められる各種の体力・技術に関する指導者評価の順位と、各種の基礎体力・技術との関係
 a は「持久力」と Yo-Yo-Test, b は「ジャンプ力」と垂直跳び, c は「スピード力」と全力ペダリングのピークパワー,
 d は「アジリティ力」とプロアジリティテスト, e は「ドリブル・ハンドリング力」とクロスオーバー・ハンドリング,
 f は「シュート力」とエルボーシュート, g は「フィジカルパワー」とスクワット 1RM の相対値との関係を示す。

競技場面における「持久力」と Yo-Yo-Test(a), 競技場面における「ジャンプ力」と垂直跳び(b), 競技場面における「スピード力」と 5 秒全力ペダリングピークパワーの相対値(c), 競技場面における「ドリブル・ハンドリング力」とクロスオーバー・ハンドリング(e), 競技場面における「フィジカルパワー」とスクワットの 1RM の相対値(g)など, 多くの項目で 5%水準での有意な相関関係($r=0.7\sim0.8$)が認められた。

また競技場面における「アジリティ力」とプロアジリティテストとの間には, 5%水準での有意な相関は認められなかったが, 相関係数は $r=0.581$ であり相関する傾向は見られた(d). 一方で, 競技場面における「シュート力」とエルボーシュートとの間には $r=0.266$ と有意な相関が認められなかった(f).

その他の項目に関しては, 「ジャンプ力」と両脚リバウンドジャンプ指数では $r=-0.503$, 「フィジカルパワー」とベンチプレスの相対値では $r=-0.633$ など, 相関傾向を示す項目もみられた. 一方で, 「ジャンプ力」と立ち 5 段跳びでは $r=-0.477$, 「筋力」と膝伸展筋力では $r=0.137$, 「アジリティ力」とステップングでは $r=-0.232$, 「ドリブル・ハンドリング力」とレッグスルー・ドリブルでは $r=-0.190$ など, 相関が認められない項目もみられた。

V. 考察

A. 縦断的に見た基礎体力・技術の測定値の変化

基礎体力・技術の客観的な測定値について, 8 ヶ月間の取り組み期間の前後で比較した結果, 持久力の指標である Yo-Yo-Test に有意な向上が見られた(表1). これはチーム全体として取り組んだ, 週 1 回の Yo-Yo-Test トレーニングの成果と考えられる. 指導者からは, この取り組みはトレーニングとして有効だけでなく, 自分の能力が数値で可視化されて認識できるため, 他の選手との比較も定量的に行え, 意識を高める上でも効果的であったという内省報告も得られた。

また, アジリティ能力の指標であるプロアジリティテストや, ダッシュ力の指標である 5 秒全力ペダリングおよび 10m 走にも有意な向上が見られた(表 1). これらの能力は, チームとして意識して改善に取り

組んだわけではなかったが、本チームの練習メニュー自体がこれらの能力を改善する刺激となっており、それを 8 ヶ月間行うことで改善された可能性がある。さらには Yo-Yo-Test トレーニングの取り組みによる効果も、以下のような理由で反映しているかもしれない。

1 つは、Yo-Yo-Test の後半にはより速いダッシュやより速い切り返しが求められるため、それらがスピードやアジリティの能力へのトレーニング刺激となって向上したという可能性である。もう 1 つは、持久力が向上したことで、普段の練習でより多くの切り返しやダッシュが行えるようになり、その結果としてそれらの能力が向上した可能性である。この可能性については、後述の図 7 に示したように、Yo-Yo-Test の成績と競技場面におけるスピード力やジャンプ力との間に関連がみられることから推察できる。

一方で、ジャンプ力やクロスオーバー以外のドリブルなど、個人に改善を委ねた項目に関しては、有意な向上はみられず、向上した者と向上しなかった者の両者が混在していた。これには、個人の取り組み方の違いが影響していると考えられた。

図 6 は、ドリブルが短所として示された選手のうちで、フィードバック後、自主練習の時間に積極的にドリブル練習を行っていた者とそうでない者とを自己申告によって分け、ビハインドドリブルの成績の変化を示したものである。積極的に練習に取り組んでいた 3 名の選手では 7~20%の向上が見られた。一方、積極的に取り組んでいなかった 5 名の選手では、増加した選手もいるが低下した選手もあり、平均値では-3.3%の変化であった。

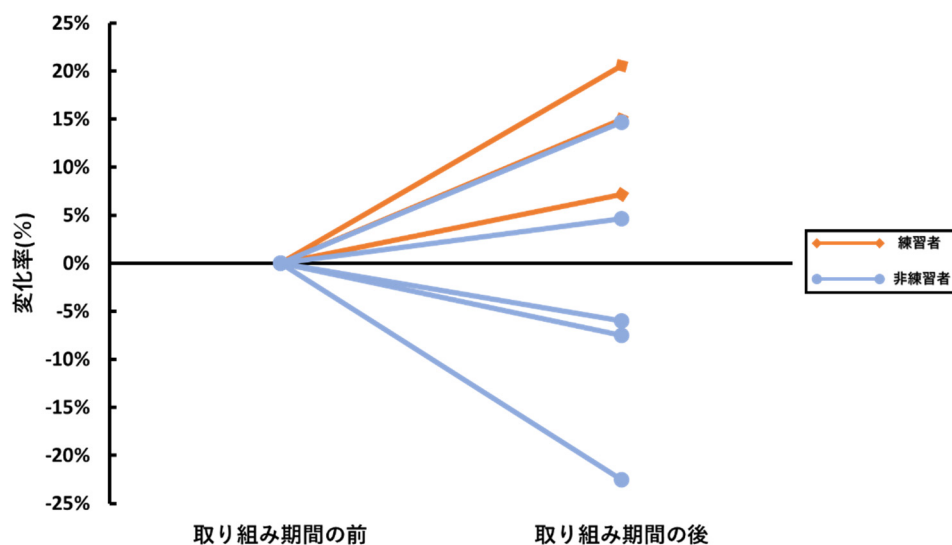


図 6. ドリブル練習を積極的に行っていた選手(n=3)と行っていなかった選手(n=5)の 8 カ月後の変化

したがって、選手によっては本チームの練習自体の効果でドリブル能力が改善する可能性はあるものの、全員が改善するわけではないといえる。そして、本手法を用いてドリブルが弱点と考えられる選手にフィードバックを行っても、その改善を個人の自主的な取り組みに委ねるだけでは、全員が十分な成果を上げることは難しいことも窺える。今後は個人の長所・短所を考慮した、より積極的な介入も必要であると考えられる。

B. 本評価法の特性に関する検討

1) 指導者評価・学生評価・自己評価の関連性

前報では、指導者 1 名とコーチ 1 名という指導的な立場の者が、各選手の主観的な評価を行っていた。本研究では、指導者に加えて学生にもこの評価を行わせて、どの程度の一致が見られるかを検討した。

その結果、図 4 に示すように多くの場合で、指導者評価の値は学生評価の値の $\pm 1SD$ の範囲内に位置していた。優秀な男子大学生剣道競技者を対象とした石川らの研究(2018)でも、図 4 と同様な傾向が報告されている。彼らは剣道の競技に求められる技能を 19 に分けて、ある選手の能力を主観的に評価した場合、1 名の指導者(教士七段)の評価は、28 名の学生(三～四段)による評価の $\pm 1SD$ の範囲内にほぼ収まることを示し、ある程度の競技経験を持った者が評価するのであれば、相対的な意味で一致度の高い評価が可能だと述べている。

本研究では、対象者 9 名のうち 7 名では、14 の評価項目のうちの 8 割以上で指導者評価は学生評価の $\pm 1SD$ の範囲内にあったが、残りの 2 名ではそれが 6 割と 4 割であり一致度が低いケースも見られた。この理由については不明であり、今後の検討課題である。ただし、指導者の主観的な評価と学生同士での評価とは、多くの場合では一致していたことから、場合によっては一致度が低い場合もあることに注意しながら、活用していくことは可能と考えられる。

自己評価に関しては、指導者や学生による評価値と比べて低値を示したケースが多かった。これについては石川ら(2017)も同様の報告をしており、自己を謙遜することの影響であると指摘している。ただし、相対的な評価値の大小(折れ線グラフの高低の傾向)については、指導者や学生による評価値とも一致する傾向を示すケースが多かった。したがって、相対的な傾向が一致している場合には、自己評価も適切にできていると言いうるだろう。一方で、他者評価では相対的に低い評価がなされているのに、自己評価ではその項目に対して相対的に高い評価をしている場合には、自己認識の修正が必要であるといった活用の仕方も考えられる。

2) 客観的な測定値と主観的な評価値との関係性

図 5 では、基礎体力や技術に関する客観的な測定値と、競技場面での体力・技術に関する指導者の主観的な評価値との関連性を検討した。その結果、「持久力」と Yo-Yo-Test, 「ジャンプ力」と垂直跳び, 「スピード力」と 5 秒全力ペダリングピークパワーなど、多くの項目で有意な相関が認められた。このことから、競技中における基礎体力系の項目に関する指導者の主観的な評価と、それに対応すると考えて選定した客観的な体力測定値とは、互いに共通の能力を評価できていることが窺える。

ただしこれらの図を見ると、いずれも多少のばらつきがある。たとえばジャンプ力について見ると、指導者の評価は 5 と同じでも、垂直跳びの成績には約 22～34cm の開きがある。これは、指導者の主観的な評価値は、普段の練習や試合を観察して総合的に評価したものであるのに対し、客観的な評価値についてはその発揮能力を単純化したテストで評価しているため、差違が生じているものと解釈できる。

このような相関図上でのばらつきにも積極的に着目し、以下のような視点で検討することで、より有益な情報を得ることが可能と考えられる。すなわち、競技中の能力に対する評価が同じなのに基礎体力

が高い選手では、高い基礎体力が競技中に十分生かされていないと判断し、競技場面での能力向上を図る工夫が必要とアドバイスできる。逆に、基礎体力が相対的に低い選手では、基礎体力を高めることで、競技中の能力がより高まるというアドバイスができるだろう。

図 5 では、客観的および主観的に対応があると考えた能力同士についての関連性を検討したが、それ以外の項目同士での対応づけも行ったところ、図 7 や図 8 に示すように、異なる能力要素との間で有意な相関が見られるという、興味深い結果も得られた。

図 7 は、持久力テストの指標とした Yo-Yo-Test の成績が、競技場面での持久力以外の評価項目との間で有意な相関を示した項目を示したものである。競技場面における「アジリティ力」(a), 「スピード力」(b), 「ジャンプ力」(c)との間には 5%水準での有意な相関が、また「瞬発力」(d)との間には有意ではないものの相関傾向が見られた($r=-0.656$)。したがって、Yo-Yo-Test のような持久力が、バスケットボールの競技場面でスピードやジャンプを効果的に発揮させる土台となっていると考えられる。ハイパワーの能力を反復する場合に有酸素性作業能力が重要となるといういくつかの先行研究あることから(山本ほか, 1990, 1995a, 1995b), 上記の現象を説明できる。

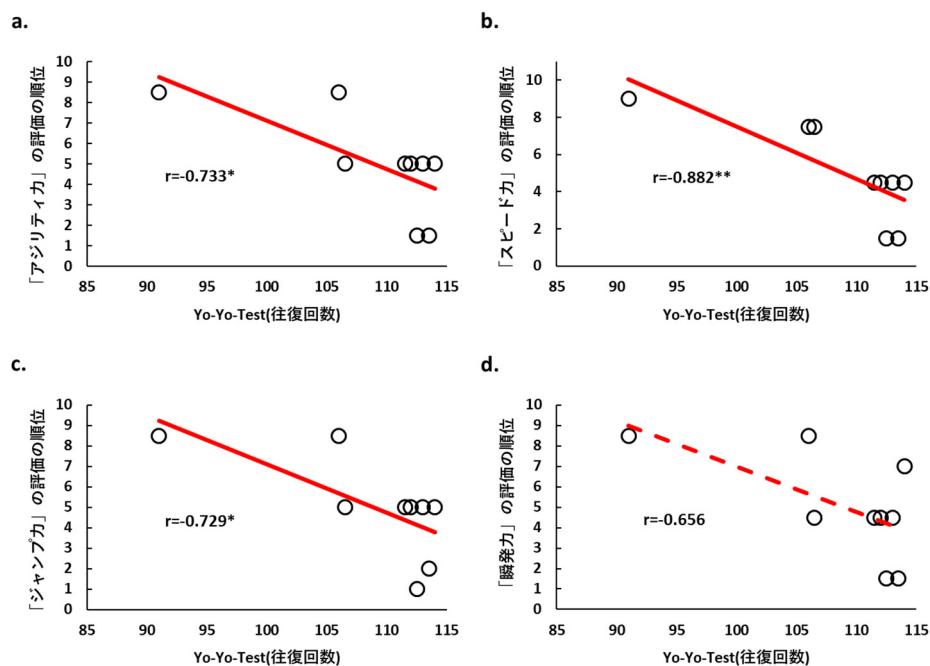


図 7. Yo-Yo-Test の成績と、競技場面で求められる各種体力についての指導者評価との関係
a は「アジリティ力」、b は「スピード力」、c は「ジャンプ力」、d は「瞬発力」について、
指導者評価の順位との関係を表す

図 8 は同様に、筋力の指標としたデッドリフトの 1RM(体重あたりの相対値)と、上記の a, b, c, d の項目との間の相関を示したもののだが、いずれも 5%水準で有意な相関が認められた。また図には示していないが、スクワットやベンチプレスについても同様の傾向が得られた。したがって、1RM のような最大筋力も、バスケットボールの競技場面でスピードやジャンプを効果的に発揮させる土台となっていると考えられる。先行研究ではスクワットの 1RM がスプリント能力やジャンプ能力と高い相関関係があるといった報告(Comfort et al., 2014)があり、上記のような現象もその類推から説明できると考えられる。

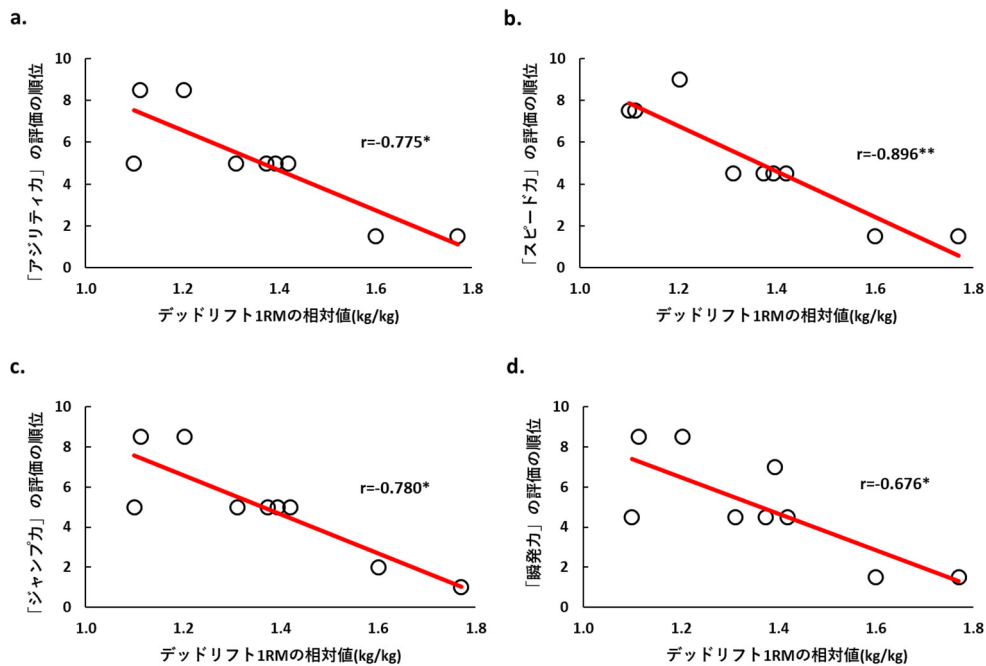


図 8. デッドリフトの 1RM(体重あたりの相対値)と、競技場面で求められる各種体力についての指導者評価との関係
a は「アジリティカ」、b は「スピード力」、c は「ジャンプ力」、d は「瞬発力」について、
指導者評価の順位との関係を表す

C. 本評価法の有用性および改善点

本研究の目的は、従来から多く行われてきた基礎的な体力・技術の測定だけではなく、競技場面で指導者や選手が競技パフォーマンスに対して抱いている主観的な評価も数値化して、両者を組み合わせて評価を行うことで、新たな視点から競技力向上への示唆を得る手法を提案しようとするものである。本研究に先だって行った前報では横断的な評価にとどまっていたが、本研究ではそのデータも含めた上で縦断的な検討を行い、その有用性や課題を見いだそうとした。

その結果、前報で行った各選手へのフィードバックの後、チーム全体で改善に取り組んだ持久力は改善していた(表 1)。一方で、フィードバック後の改善を個人に委ねた項目では、改善が起こった者と、起こらなかった者とがいた(図 6)。後者に関しては、今後は個々の選手に対してより積極的なトレーニング介入を行うことが必要と考えられる。

本評価法の特性をみるために Yo-Yo-Test や垂直跳びなどの客観的な評価と、それぞれに対応する「持久力」や「ジャンプ力」に関する指導者の競技場面での主観的な評価の順位との間で検討したところ、ほとんどで有意な相関関係が認められた。したがって、競技場面での主観的な評価と客観的な評価とが、ある程度共通した能力を評価していると考えられた。また、その相関にはある程度のばらつきも見られたが、そのばらつきの要因を考えることで、選手の個別性にも配慮したフィードバックが可能であるとも考えられた。

加えて、持久力の指標とした Yo-Yo-Test の成績が、競技場面での「持久力」のみならず「スピード力」や「アジリティカ」など他の能力にも関連することが明らかとなった。同じく 1RM テストについても「ジャンプ力」や「アジリティカ」など筋力以外の能力と関連していた。このことから、バスケットボール競技を構成する能力の土台として、持久力と筋力の重要性が示唆された。

一方で、本評価法の改善点について、次のようなことが考えられる。

Post 測定で追加実施した 3 種目の 1RM テスト(スクワット・デッドリフト・ベンチプレス)は、競技場面に於ける指導者の「フィジカルパワー」や(図 5-g), その他の様々な主観的な評価項目との対応性もみられたことから(図 8), 今後はこのテストを追加する必要があると考えられた。なお, 1RM テストには挙上技術が必要なので, 導入が難しい場合には背筋力や上体起こしテストを代わりに行うとよいかもしれない。ただし, その妥当性の検証については今後の課題である。

シュート力の指標としたエルボーシュートに関しては, 図 5-f に示したように, 客観的な評価と主観的な評価の順位との間で相関が見られなかった。この結果を受けて, このテストの Post 測定時における 2 回の試技について, 1 回目と 2 回目の試技の値の相関を見たところ, 相関関係は認められず($r=0.160$), テストとしての信頼性が低いことが窺えた。本研究で用いたテストの中で, エルボーシュートだけは他者が関係しており, 供給されるパスの質といった外的な影響も大きいことが, 信頼性を低くしている要因と考えられる。

このため, 今後は対人の影響がないテストを行う必要があると考えられるが, その候補としてフリースローシュートが考えられる。またポジションの特性も考慮して, ゴール下シュートやスリーポイントシュートも追加してもよいかもしれない。具体的な方法としては, フリースローでは 10 本中で何本入るかを計測する。またゴール下シュートやスリーポイントシュートではトップ(ゴールの正面)および, 45 度と 0 度を左右とも実施し, それぞれ 10 本のシュートを行い, 何本ずつ入るかを計測すると良いかもしれない。

これらのシュート能力テストは疲労のない状況で実施する。ゲーム中, つまり対人的な要素や疲労などの影響も含めたシュート力については, 主観による「シュート力」の評価値に現れると考えられるので, 両者の評価値にギャップがあった場合には課題の抽出も可能と考えられる。たとえば, シュートのテスト成績はよいが試合での「シュート力」の評価が低い場合には, 対人的な能力やスタミナに課題があるのではないかと, といった考察も可能になると考えられる。ただしこれらの点については今後の検討課題である。

今後は省いたほうがよい種目として, 立ち 5 段跳び, 立ち幅跳び, 膝伸展筋力, ランニングジャンプ, 5 秒間の全力ステップテスト, レッグスルードリブル, ビハインドドリブルが考えられた。その理由は, これらの測定値と, それに対応する競技場面での体力・技術に関する指導者の主観的な評価値との間に, 低い相関しか見られなかったためである。

以上のことをふまえて, 今後, 本評価法を実施する際の修正案を図 9 に示した。前報で用いたやり方(図 2)と大きく異なるのは次の 2 点である。①前報では体力・技術の土台の部分に持久力のみを置いていたが, 修正案では本研究の結果と考察をもとに, 持久力と筋力を並列に置いた。②前報ではドリブル・ハンドリング力の上にシュート力を置いていたが, 修正案ではこの両者は別領域の技術項目であると考え, 横並びに配置した。

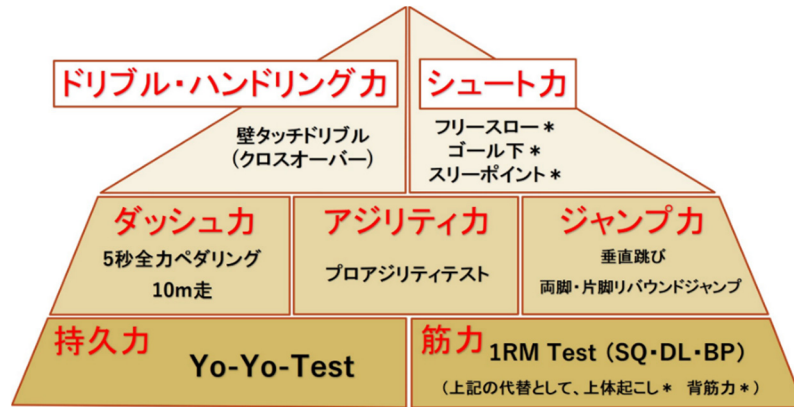


図 9. 本研究で得られた知見をもとに作成した評価法の構成に関する修正案
 *は、その妥当性について今後の検証が必要な項目

主観的な評価法に関する問題点としては、以下のことがあげられる。本研究では Pre 測定・Post 測定とも、測定を行った時点における本チームの選手の能力を相対関係で評価した。この手法は、同じ時点における選手同士の優劣を評価する上では有効であったが、介入前後で個人の能力の変化を比較検討することができない。今後、縦断的な評価を行うためには、相対評価ではなく絶対評価の形で検討することが必要であり、そのための評価法の検討が必要といえる。

VI. まとめ

従来から様々なスポーツ種目において、体力や技術に関する客観的な測定データを参考にしながら、競技力の向上を考える研究は多く行われてきた。これに対して本研究では、このような客観的な測定結果だけではなく、指導者や選手が競技パフォーマンスを観察した時に抱く主観的な評価についても要素分けをした上で数値により評価し、両者を関連づけて考えることにより競技力向上の示唆を得る方法を検討した。

大学生の女子バスケットボール選手 9 名を対象に、①体力と技術に関する 13 項目についての客観的な評価を行うとともに、②競技場面において求められる 14 項目の体力・技術要素について 10 段階での主観的な評価も行った。そして①と②を関連づけて、チームや各選手に改善すべき課題をフィードバックし、8 ヶ月後に再評価を行った。その結果、チーム全体で改善に取り組んだ持久力は向上したが、改善の取り組みを個人に委ねたジャンプ力やドリブル能力については、各人の取り組み方の違いにより、改善する者としめない者とがみられた。

10 段階での主観評価は、指導者と学生との間でおおむね一致度が高く、一定の信頼性があると考えられた。また競技現場における体力・技術に対する主観的な評価値と、それに対応すると位置づけた体力・技術の客観的な測定値との間には、多くの項目で有意な相関が認められたが、そのばらつきにも着目することで、選手の特性をさらによく把握できると考えられた。

以上を考察した結果、本手法は大学生の女子バスケットボール選手において、個々の選手が抱えている課題を明確にし、競技力向上のための示唆を得る上で、一定の有用性があると考えられた。なお主観的な評価については、縦断的な評価を可能にするために、今後は相対評価ではなく絶対評価に

することが必要であることなど, 改善を加えるべき点についても明らかとなった。

参考文献

- ・ Abdelkrim, NB, Castagna, C, Jabri, I, Battikh, T, Fazaa, SE and Ati, JE (2010) Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *J. Strength Cond. Res.*, 24: 2330-2342.
- ・ Abdelkrim, NB, Fazaa, SE and Ati, JE (2006) Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Brit. J. Sports Med.*, 41: 69-75.
- ・ 千布彩加, 森寿仁, 山本正嘉(2017)なぎなた選手における「気剣体」のできばえを定量的に評価する試み; Visual Analog Scale を用いた審判による評価の様相. *スポーツパフォーマンス研究*, 9, 1-14.
- ・ Comfort, P, Stewart, A, Bloom, L, and Clarkson, B (2014) Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research.*, 28: 173-177.
- ・ 福永哲夫 (2017) 「スポーツパフォーマンス」を科学する実践研究の必要性. *スポーツパフォーマンス研究*, Editorial: 1-11.
- ・ 石川貴典, 徳田祐貴, 後藤健介, 竹中健太郎, 前坂茂樹, 山本正嘉 (2018) 優秀な男子大学生剣道競技者の体力特性(第 2 報); 定量的な技術評価と関連づけて競技力向上への示唆を得る試み. *スポーツパフォーマンス研究*, 10, 39-59.
- ・ 亀山勇太, 笹子悠歩, 山本正嘉(2011)カナディアンカヌーにおける前足の接地角度の違いが漕パフォーマンスに与える影響; カヌーエルゴメーターを用いた検討. *スポーツパフォーマンス研究*, 3, 100-112.
- ・ 町田洋介, 内山治樹, 吉田健司, 池田英治, 橋爪純, 柏倉秀徳(2016)バスケットボール競技におけるフローター・シュートのメカニズムと有用性に関する研究. *体育学研究*, 61:301-318.
- ・ 松浦鵬丸, 山本正嘉 (2018) 陸上での基礎体力評価と海上での質的パフォーマンス評価に基づいたウィンドサーフィン選手に対するテーラーメイド型トレーニングの効果. *スポーツトレーニング科学*, 19:1-12.
- ・ Matthew, D and Delextrat, A (2009) Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. *J. Sports Sci.*, 27: 813-821.
- ・ 宮下充正 (2018) 疲労と身体運動. 杏林書院, 東京. pp. 1-6.
- ・ 森寿仁, 千布彩加, 山本正嘉 (2016) Visual Analog Scale を用いたスポーツ動作の定量的な技術評価の信頼性; なぎなた競技における気剣体の評価を対象として. *スポーツトレーニング科学*, 17: 13-19.
- ・ 森寿仁, 濱田幸二, 坂中美郷, 磯野祐輔, 山本正嘉(2018)バレーボール競技におけるスパイクジャンプの動作フォームを Visual Analog Scale を用いて定量的に評価する試み; パフォーマンス改善の可能性にも触れて. *スポーツパフォーマンス研究*, 10, 145-161.

- ・ 西谷広大, 政岡貴幸, 國分國友, 前阪茂樹, 山本正嘉(2005)床反力, 脚筋力, 競技能力から見た剣道選手における打突動作の特性. スポーツトレーニング科学, 6:5-13.
- ・ 佐々木彩香, 山本正嘉 (2017) ウインドサーフィン選手のトレーニング課題を個別に見出すための評価法の考案. スポーツトレーニング科学, 18: 25-34.
- ・ 田中彩子, 吉本隆哉, 山本正嘉 (2012) なぎなた競技における打突評価をVisual analog scale(VAS)を用いて定量化する試み; 審判と競技者間の判定の食い違いに着目して. スポーツパフォーマンス研究, 4, 105-116.
- ・ 山本正嘉, 金久博昭(1990)間欠的な全力運動の持久性に関する研究; 無酸素性および有酸素性作業能力との関係. Jpn. J. Sports Sci., 9: 526-530.
- ・ 山本正嘉, 山本利春, 湯田一弘, 安ヶ平浩, 前河洋一, 岩壁達男, 金久博昭(1995a)自転車エルゴメーターの間欠的な全力運動時の発揮パワーによる無酸素性, 有酸素性作業能力の間欠評価テスト. トレーニング科学, 7: 37-44.
- ・ 山本正嘉, 山本利春, 湯田一弘 (1995b) 間欠的パワーテストを用いたサッカー選手の体力評価. サッカー医・科学研究, 15: 45-50.
- ・ 山本正嘉 (2017) 体育・スポーツの分野における実践研究のあり方と方法論; スポーツ選手を対象としたトレーニング研究を例に. スポーツパフォーマンス研究, Editorial: 12-34.
- ・ 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.