【原著論文】

エリート男子バスケットボールプレイヤーの間欠的ハイパワー発揮能力に関する研究
―「Yo-Yo テスト」の有効性と目標値の検討―

中川和之[1)]　内山治樹[2)]

Study on intermittent high power demonstration ability of elite male basketball players: Examination of effectiveness and target value of “Yo-Yo test”

Kazuyuki Nakagawa[1)], Haruki Uchiyama[2)]

Abstract

The aim of this study was to research the target value of Yo-Yo intermittent recovery test（“Yo-Yo IR”）for elite male basketball players. Intermittent high power demonstration ability of 92 male basketball players belonging to division1 league of Kanto University basketball federation was measured using “Yo-Yo IR”. Results showed Yo-Yo IR1 was 2, 660 ± 444. 3m and “Yo-Yo IR2” was 1, 176 ± 281. 8m. “Yo-Yo IR1” exceeded the value from previous studies. Furthermore, it was suggested that “Yo-Yo IR2” leads to improved competition ability, as the upper team showed a significantly higher value in comparison to the lower team. The results acquired are the same as previous study targeted at elite football players, demonstrates “Yo-Yo IR2” as a valid test to evaluate the sustainability of intermittent high power demonstration ability. From this, the target value of “Yo-Yo IR” to be acquired by elite male basketball players is about 3, 000m in “Yo-Yo IR1”, and with “Yo-Yo IR2”, it will be possible to train with roughly 1, 500m as a guide.

Key words：Yo-Yo Intermittent Recovery Test, Intermittent high power demonstration ability, Elite male basketball players, Competition ability, Multistage 20m shuttle run test

キーワード：Yo-Yo 間欠性回復力テスト，間欠的ハイパワー発揮能力，エリート男子バスケットボールプレイヤー，競技力，マルチステージ20メートルシャトルラン

Ⅰ．緒言

周知のように，バスケットボールは全世界的規模の拡大を見せる最も有名なスポーツの１つであり，2018年１月現在，213協会が FIBA（国際バスケットボール連盟）に加盟しており[1)]，これは FIFA（国際サッカー連盟）の211協会をも上回る数である[2)]．４年に１度開催されるオリンピックにおいても，大会の最終日に男子決勝戦が組まれ，その掉尾を飾るほどの花形競技である．日本国内でも2016年９月に「B リーグ」が開幕し，バスケットボールに対する世間の耳目が集まる中，2020年の東京オリンピックにおいて開催国としての出場が期待されるなど，バスケットボールの人気は上昇傾向にある．しかしながら，バスケットボール男子日本代表は，1976年の第21回モントリオール大会以降，オリンピック出場を逃しており，FIBA ラン

１）環太平洋大学　体育学部体育学科
Physical Education Faculty of Physical Education Department, International Pacific University
２）筑波大学体育系
Faculty of Health and Sports Sciences, University of Tsukuba

キングでも52位（2018年１月現在）と，長期的な低迷の様相を呈している．このことは，日本と世界のエリート男子バスケットボールプレイヤー間に競技力の隔たりが生じていることを明示しており，日本のバスケットボール競技再建においてそのギャップを埋めることは喫緊の課題といえる．

では，そのギャップを埋めるにはどうしたらよいであろうか．その方法にはいろいろなやり方があるであろう．たとえば，町田ほか（2016）は，男子日本代表のみならず低身長チームにおける勝利の可能性を増大させ得るためには，「『制限区域内での得点の少なさ』は最大の課題であり，この区域内でのシュートをより一層確率よく成功させるには，すでに一般化しているシュート以外に何らかの新しいシュートを身につけ，攻撃のバリエーションを増やさねばならない」と述べ，制限区域内における新たな得点獲得の方法としてのFSの有用性への指針を提示している[3]．しかし，内山（2000）は，競技力向上には，攻防ともに終始攻撃的でなければならないための持久力，筋力，スピードを構成要素とする「エネルギー系体力」が必要であることを示唆しており[4]，その中でも目まぐるしい攻防の繰り返しを支えるには，特に「持久力」が，とりわけ，ダッシュ，ジャンプ，ターン等，多種多様な能力が複雑に関連した高強度で短時間の無酸素的活動を持続する能力が重要であり，先行研究においても，間欠的にハイパワーを発揮し続ける「間欠的ハイパワー発揮能力の持続性」[5]を高めることが肝要であることが示唆されている．さらに，小山ほか（2015）は，世界と日本のトップレベルにおける試合中の移動距離と移動速度を比較した研究において，「日本のトップレベルの試合においては，移動距離は長いものの，高速度運動の割合は低い」[6]と報告している．

現下の日本のバスケットボール競技現場では，持久力を評価するためのフィールドテストとして，有酸素性パワーの評価を目的としたマルチステージ20mシャトルランテスト（以下，「マルチ」と略す）が広く採用されている．代表的な事例として，関東大学バスケットボール連盟が定期的に実施するフィジカル測定やナショナルチームにおける合宿中の持久力トレーニングなどが挙げられる．モントリオール大学のLegerとLambert（1982）によって開発されたこのテストは，テスト終了までプレイヤーへの負荷が漸次増す走運動とターンを連続して行う様式で，有酸素性エネルギー供給系への負荷の程度を測定でき，有酸素性パワーの評価・向上を試みるには最適とされている．内山ほか（2001）は「球技選手の有酸素性持久力を評価するための有意義なフィールドテスト」[5]であるとし，世界レベルの指標を提示している．また，関東大学バスケットボール連盟によって，関東大学１部に所属するプレイヤーの中でのトップ５の記録がランキング形式で公表され[7]，現場では目標値として活用されている．

しかし，バスケットボール競技中にプレイヤーは絶えず移動し続ける訳ではなく，ボールデッド，ヴァイオレーション，ファール等による短時間のプレイの中断を頻繁に繰り返す．また，小山ほか（2007）によるバスケットボール競技のゲーム中の動きを分析した研究に拠ると，走りのない動き（０～15m/sec）が約59％，緩やかな走り（1.5～４m/sec）が約33％，激しい動き（４m/sec以上）が約８％であり，その動きの特徴としては，概ね３m/sec以下で移動しながら，５m/sec以上での動きが約20秒に１回の頻度で間欠的に出現することが明示されている[8]．さらに，内山ほか（1999）は，バスケットボールという運動を「ダッシュ，ジャンプ，ターンなどの高強度で短時間の無酸素性パワーや無酸素的持久力の発揮が要求される運動を，低強度の有酸素性の運動を挟んで不完全回復の状態で不規則に反復する間欠的運動である」[9]と規定している．また，谷所ほか（2009）によって「間欠的トレーニングを行う際はトレーニングの特異性の原則からも，その競技の運動パターンに即した方法を用いることが効果的である」[10]ことも指摘されている．

これらの種々の言明を踏まえ，フィールドテストとしての「マルチ」をバスケットボールの競技特性という観点から鑑みた場合，このテストは，有酸素性パワーの評価・向上を試みるには最適ではあるものの，連続性の高いその実施方法はこの競技固有の運動パターンに即したものであるとは言い難く，したがって，前述の内山ほかの規定と乖離していることは明白である．加えて，「マルチ」はプレイヤーとしての土台である有酸素性作業能力を評価するのに有用であるが，「競技力を決定する重要な一要因」[11]となる「間欠的ハイパワー発揮能力」は補完的にしか量ることが出来ず，その妥当性に疑義が生じてしまうのである．

内山ほかは，2001年の段階で既に今後の課題として「マルチステージ20mシャトルランのようなフィールドテストの検討を，もう一方の重要な体力要素である無酸素性エネルギー供給機構の指標たるアネロビックパワーについて行うこと」[5]と提案していたにも関わらず，これまで新たなフィールドテストの発掘は一向に進展しなかった．当然，「間欠的ハイパワー発揮能力」の評価を直接的に行うフィールドテストを活用している事例は未だに少なく，目標値も提示されていな

い．唯一，小林ほか（2007）によって有酸素系能力の測定項目の検証を行うために，関東大学バスケットボール連盟に所属する男子大学生を被験者にした研究[12]において，サッカーで汎用されている「Yo-Yo間欠性回復力テスト」（Yo-Yo Intermittent Recovery Test，以下“Yo-Yo IR”と略し，レベル１とレベル２をそれぞれ“Yo-Yo IR1”，“Yo-Yo IR2”とする）が用いられ，「マルチ」との相関関係について考察されていたが，やはりそこにも到達すべき“Yo-Yo IR2”の目標値は何等提示されていない．それどころか，「“YYIR”は競技特性からは間欠的運動能力を測るリカバリーテストとして推奨される」[12]と前置きしつつも，「“YYIR”とマルチの間に正の相関が認められたこと」及び「“YYIR”はフライングやゴールの曖昧さ等の基準モラル設定が難しいこと」[12]を事由に，現場での「マルチ」の採用を推奨してしまったのである．以降，この解釈が日本のバスケットボール競技のトレーニング現場では常識化し，現状は，「間欠的ハイパワー発揮能力」の持続性に関わる知見は少なく，議論も極めて脆弱であり，上述した内山の提案は放置され続ける形で現在に至っている．

以上のことから，バスケットボールの競技特性を考慮し，より試合中のパフォーマンスに影響を与える「間欠的ハイパワー発揮能力」を直接的に量ることの可能なフィールドテストの適用を行い，その目標値を得，今後普及させていくことが必要不可欠であることは自明である．

本研究では，エリート男子バスケットボールプレイヤーを対象にして，“Yo-Yo IR”を実施し，「間欠的ハイパワー発揮能力」を直接的に量ることの可能なフィールドテストとしての有効性の検討と，その結果から目標値策定の示唆を得ることを目的とした．

Ⅱ．方法

１．実験

本研究では，上記の目的を達成するために，以下のような実験を行った．

１）被験者

①“Yo-Yo IR1”

関東大学バスケットボール連盟１部リーグに所属する５大学男子バスケットボール部の１軍選手86名（18～22歳）とした．

②“Yo-Yo IR2”

関東大学バスケットボール連盟１部リーグに所属する３大学男子バスケットボール部の１軍選手28名（18～20歳）とした．

本研究では先行研究を参考とし[13]，ポジションをG，F，Cの３つに分類した．なお，被験者は実験を全力で行うことに支障をきたす傷害を負っていない者に限定した．また，本実験は，筑波大学体育系研究倫理審査会の承認（承認番号：体28−８号）を得ており，試技に先立ち，被験者に実験の目的，安全性などに関して十分な説明を行うことで実施された．

２）実施方法

“Yo-Yo IR”のコース概要を以下に示す．CDプレイヤーから発せられるスピード指示のビープ音に合わせてスタート地点より20mの往復走を行い，その後ウォーキングやジョギングをしながら５m後方のコーンを10秒で周回する．以上のことを繰り返し行う（図１）．テストの終了は，ラインに２度間に合わなかったとき（客観的評価），被験者が疲労困憊に至り次のビープ音に間に合わないと判断しランニングを停止したとき（主観的評価）とした．

“Yo-Yo IR1”と“Yo-Yo IR2”の違いは，Yo-Yo IR2”はYo-Yo IR1”よりも速いスピードで走り出し，その後，速いスピードが維持されているという点にある．テスト開始時の速度は，“Yo-Yo IR1”は10km/h（２×20mを14.5秒で走る），“Yo-Yo IR2”は13km/h（２×20mを11秒で走る）であり，テスト開始後，ビープ音とビープ音の間の時間が短くなることでランニング速度は漸増していくことになる．

“Yo-Yo IR2”は，“Yo-Yo IR1”と比較して，筋中乳酸蓄積率や筋中クレアチンリン酸利用率が高く，無酸素性エネルギー供給システムに著しく関与するという特質を持っている[14]．

“Yo-Yo IR”において，被験者は普段使用しているシューズを着用し，十分なウォーミングアップを行った後に測定を実施した．テストの信頼性は，選手が毎回きちんとラインまで到達しているかどうかで決まるので，テスト実施前に，ターンの仕方については，必

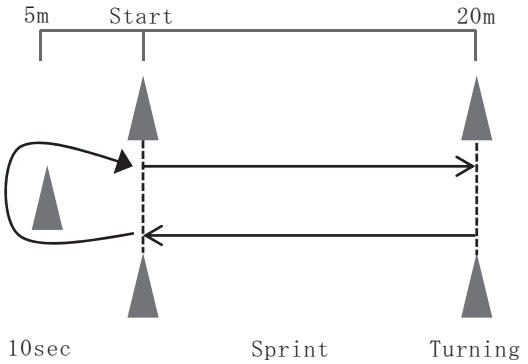

図１　“Yo-Yo IR”のコース概要

ずどちらか一方の足がラインを踏むように，明確な指示を選手にはっきり伝えた．また，テスト実施中もそれぞれ両端のライン上に３名以上の管理者を配置し，ビープ音のなった時点で足がラインまで到達しているかどうかを厳しくチェックした．１回目にスタートラインまで時間内に戻れなかったときに警告し，２回目に戻れなかった段階でテストを終了させた．

２．データ収集の方法

全フィールドテストセッションは被験者が普段使用しているコート上で行われた．測定順序としては，最初に体組成計（BC-705N，TANITA 社製）に被験者の年齢，身長を入力し，身体組成（体重，体脂肪率，除脂肪体重）の測定を行った．被験者の足の裏を体組成計の電極部分に触れさせ，適切な測定姿勢を維持させた状態で実施した．その後，“Yo-Yo IR1”又は“Yo-Yo IR2”を実施した．また，“Yo-Yo IR1”は，第65回関東大学バスケットボール選手権大会に出場した選手を，“Yo-Yo IR2”は，第56回関東大学バスケットボール新人戦に出場した選手を，それぞれ分析の対象とした．さらに，後日各大学から被験者全員の「マルチ」の測定値を入手した．

３．データ処理

測定結果は，平均値±標準偏差で示した．また，チーム間の平均値の比較には，一元配置分散分析及びTukey-Kramer 法を用いて多重比較を行った．各測定値の関係性を検討するために，Pearson の積率相関係数を求めた．なお，統計学的有意水準は５％未満とした．

Ⅲ．結果と考察

１．本研究の結果と先行研究との比較

本研究の“Yo-Yo IR”の結果は，“Yo-Yo IR1”が2,660±444.3m であり，“Yo-Yo IR2”では1,176±281.8m を記録した．“Yo-Yo IR1”は，これまでに報告されたオーストラリアのエリート男子ジュニアプレイヤー（U-20）の2,000±562m[15] 及びセリエＡ１部の男子プロバスケットボールプレイヤーの1,945±144m[16]，チュニジアの男子ナショナルチームの2,619±731m[17] をそれぞれ上回る値であった．“Yo-Yo IR2”については，エリートレベルのバスケットボールプレイヤーを対象にした先行研究が管見の限り見当たらず，比較は出来なかった．しかし，“Yo-Yo IR1”の結果から，本研究の被験者は，バスケボールプレイヤーとして十分に高い「間欠的ハイパワー発揮能力」を備えていたものと考えられる．

“Yo-Yo IR2”を用いた研究に関しては未だに十分な検証がなされていないのが現状であることから，本研究がその空隙を埋めるものとなることを期待する．

２．競技力と“Yo-Yo IR”及び「マルチ」の関係性

図２は，各大学の“Yo-Yo IR1”における走行距離の平均値及び標準偏差を示したものであり，左から右に行くにつれて，第65回関東大学バスケットボール選手権大会における結果が上位から下位になるような配置となっている．

“Yo-Yo IR1”における走行距離の平均値には，上位チームと下位チームの間に大きな差は見られなかった．この結果から，“Yo-Yo IR1”の数値と競技力との関係性は見られなかった．

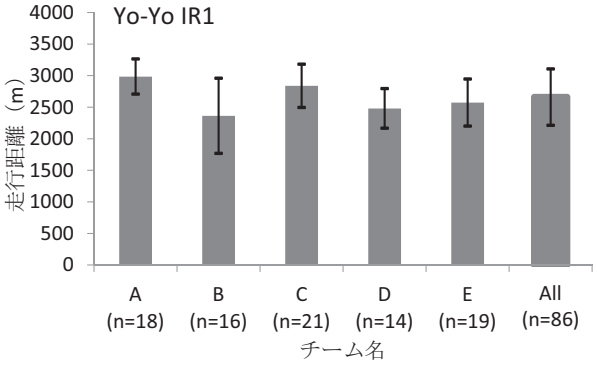

図２　各大学の“Yo-Yo IR1”走行距離の平均値及び標準偏差

一方，図３は，各大学の“Yo-Yo IR2”における走行距離の平均値及び標準偏差を示したのであり，左から右に行くにつれて，第56回関東大学バスケットボール新人戦における結果が上位から下位になるような配置となっている．

この図で特筆すべきことは，“Yo-Yo IR2”の走行距離の平均値が，上位チームは下位チームに比べ有意に高い値を示していたことである．

北欧のプロサッカーリーグに所属する全チームを対象に，“Yo-Yo IR1”と“Yo-Yo IR2”の結果をチームごとに比較した先行研究においても，“Yo-Yo IR2”は，リーグの上位３チームは，下位３チームに比べて有意に高い数値を示したが，“Yo-Yo IR1”には大きな差が見られなかった[14]．本研究の結果も，この先行研究と同様の傾向が見られ，“Yo-Yo IR2”は，バスケットボール競技においても同じリーグ内のプレーレベルの差を識別し，エリートレベルのバスケットボールプレイヤーのパフォーマンスを測定できる可能性があるこ

とが示唆された．

但し，本研究の“Yo-Yo IR2”の被験者は３大学の28名（表１）であったことから，結果の客観性と妥当性を高めるために，今後のさらなる検証は不可欠であろう．

表１　各大学の“Yo-Yo IR2”被験者の対組成

Yo-Yo IR2				
大学	D(n＝９)	A(n＝６)	C(n＝13)	All(n＝28)
身長(cm)	185.2±8.9	192.7±5.4	184.8±11.0	186.6±9.7

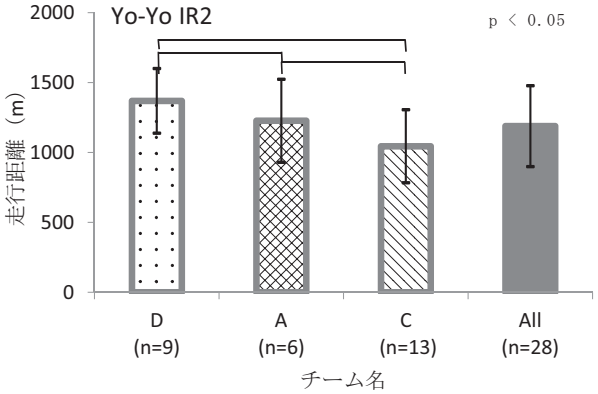

図３　各大学の“Yo-Yo IR2”走行距離の平均値

図４と図５は，第56回関東大学バスケットボール新人戦登録選手の“Yo-Yo IR1”と「マルチ」における走行距離の平均値及び標準偏差を示している．左から右に行くにつれて，第56回関東大学バスケットボール新人戦における結果が上位から下位になるような配置となっている．

これらの図が示すように，“Yo-Yo IR1”と「マルチ」の両者とも，上位チームと下位チーム間に大きな差は見られなかった．この結果から，競技力と“Yo-Yo IR1”ならびに「マルチ」との間には関連性が窺えず，“Yo-Yo IR1”や「マルチ」の数値が競技力を反映していない可能性が示唆された．

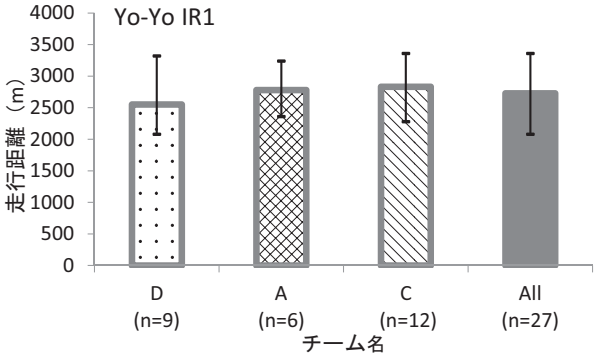

図４　各大学の新人戦登録選手の“Yo-Yo IR1”走行距離の平均値及び標準偏差

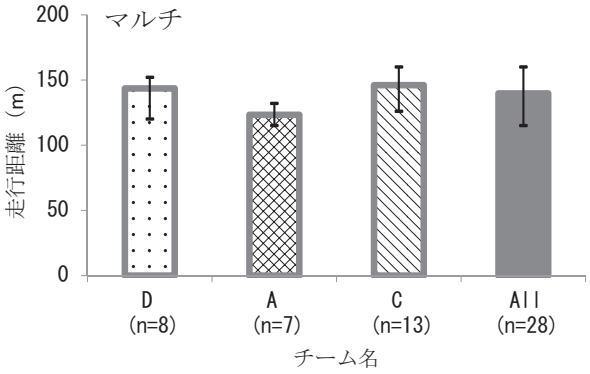

図５　各大学の新人戦登録選手の「マルチ」走行距離の平均値及び標準偏差

３．ポジションと Yo-Yo-IR の関係性

図６と図７は，それぞれ同チームにおける“Yo-Yo IR”の結果をG，F，Cのポジション別の平均値及び標準偏差で示したものである．

“Yo-Yo IR1”においてG，F，Cとの間に有意な差が認められたため（図６），“Yo-Yo IR1”で測定できる比較的低強度の「間欠的ハイパワー発揮能力」は，各ポジションにおいてその貢献度が異なると考えられる．

その一方で，“Yo-Yo IR2”においてはG，F，Cとの間に有意な差が認められなかったことから（図７），“Yo-Yo IR2”で測定できると考えられる「間欠的ハイパワー発揮能力」はどのポジションにおいても重要な能力であると考えられる．ただし，本研究の“Yo-Yo IR2”における被験者はCにおいては５名であったことから，この結果が客観的で妥当なものであるかについては今後のさらなる検証が必要であろう．

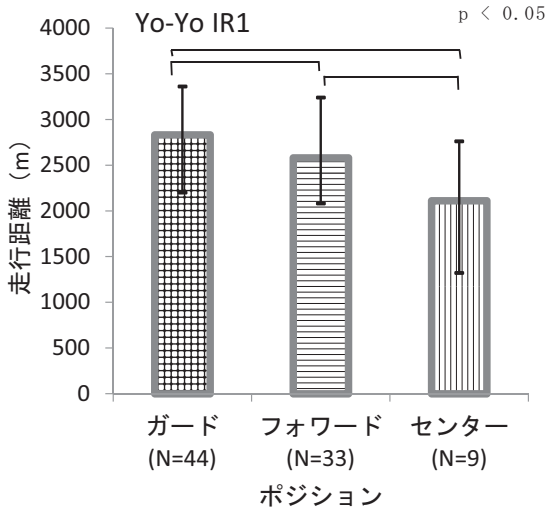

図６　各ポジションの“Yo-Yo IR1”走行距離の平均値及び標準偏差

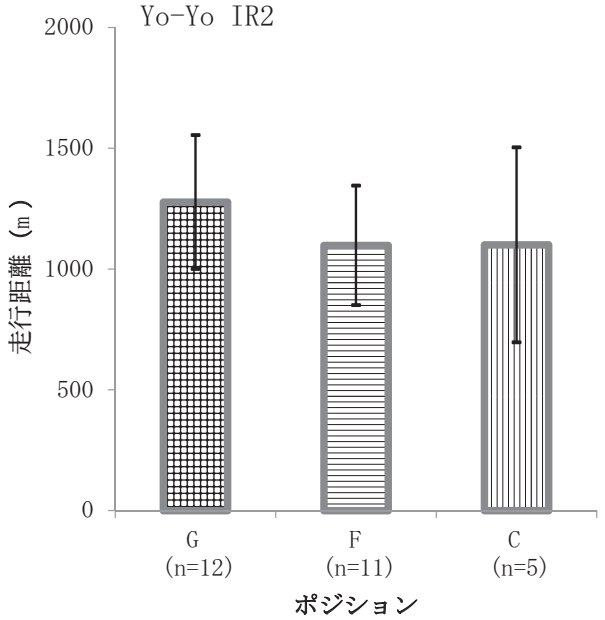

図７　各ポジションの“Yo-Yo IR2”走行距離の平均値及び標準偏差

４．身体組成と Yo-Yo-IR の関係性

体脂肪率と“Yo-Yo IR1”の走行距離との間には有意な相関関係が認められなかったが，身長，体重，除脂肪体重と“Yo-Yo IR1”の走行距離との間に有意な負の相関関係が認められた（$p < 0.05$）．このことから，身長や除脂肪体重が高くなる大柄な選手ほど“Yo-Yo IR1”の走行距離は短くなるといった関係性が見られた．

一方，身長と“Yo-Yo IR2”の走行距離との間に負の相関関係が認められ（$p < 0.05$），図８から，体脂肪率と“Yo-Yo IR2”の走行距離との間には正の相関関係が認められ（$p < 0.05$），体脂肪率が高ければ“Yo-Yo IR2”の走行距離が長くなるといった関係性が示唆されたが，本研究に参加した被験者はエリート男子バスケットボールプレイヤーであり（体脂肪率は5.0～14.9%），ひとえに体脂肪率を高めることが「間欠的ハイパワー発揮能力」を高めることにつながるとは言いがたいと考えられる．また，体重，除脂肪体重と“Yo-Yo IR2”の走行距離との間には有意な相関関係は認められなかった．このことから，高身長の選手ほど“Yo-Yo IR2”の走行距離は短くなることが示唆された．

ポジション別の“Yo-Yo IR1”の走行距離に関しては，試合中において移動距離が多いと考えられるＧにおいて高く，比較的に移動距離が少ないと考えられるＣにおいて低いという結果であった．その一方で，“Yo-Yo IR2”の走行距離に関しては，ポジション間における差は見られなかった．

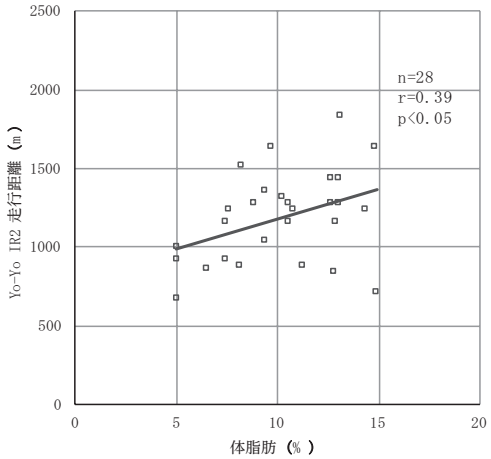

図８　選手の体脂肪率と“Yo-Yo IR2”走行距離の相関

５．「マルチ」と Yo-Yo IR の比較

本研究における「マルチ」の結果は，2,744±300mであり，これまでに内山ほか（2001）によって報告されたエリート男子バスケットボールプレイヤーの目標値であるレベル15（3,140m）よりは低かった[5]．しかし，本研究の被検者数は50名であり個人差が大きかったことを考慮すると，本研究の被験者はエリートバスケットボールプレイヤーとして標準的な有酸素性パワーを有していたと考えられる．

図９で示されたように，“Yo-Yo IR1”の走行距離と「マルチ」の走行距離との間には有意な正の相関関係が認められた．したがって，“Yo-Yo IR1”は「マルチ」のような有酸素性パワーの評価にも適したテストであると考えられる．一方，図10で示されたように，“Yo-Yo IR2”と「マルチ」との間には有意な相関関係が認めらなかったことから，“Yo-Yo IR2”は，有酸素性パワーを評価するテストとは異なるものであることが考えられる．

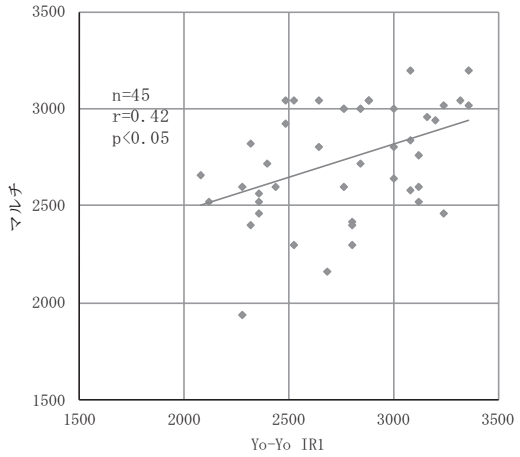

図９　“Yo-Yo IR1”走行距離と「マルチ」走行距離の相関

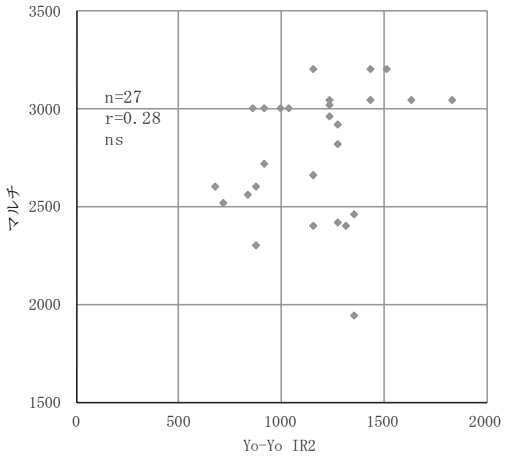

図10 “Yo-Yo IR2”走行距離と「マルチ」の相関

Bangsbo et al.（2008）は，“Yo-Yo IR”とサッカーの試合中のパフォーマンスとの関係性について，「“Yo-Yo IR1”は高強度ランニングの移動距離と相関があり，“Yo-Yo IR2”は高強度の運動を遂行する能力を反映している」と報告[14]している．本研究では，エリート男子バスケットボールプレイヤーを対象としたが，上述したサッカーにおける先行研究と同様の傾向を示していることが考えられ，“Yo-Yo IR1”は，「高強度運動の量」（間欠的に高強度ランニングを繰り返す能力に代表される）を多く反映しているテストであること，また，“Yo-Yo IR2”は「高強度運動の質」（間欠的に高強度ランニングを遂行する能力に代表される）を評価するテストであることが推察できる．加えて，“Yo-Yo IR2”は無酸素性エネルギー供給システムに著しく関与するものであるという報告[18]も勘案すると，“Yo-Yo IR2”は，「間欠的ハイパワー発揮能力」の持続性を評価するテストとして，その妥当性が高いことが改めて示唆された．

6．Yo-Yo IR の目標値について

分析の結果，“Yo-Yo IR1”が2,660±444.3（最大値3,360）m，“Yo-Yo IR2”が1,176±281.8（最大値1,840）m であり，“Yo-Yo IR1”の結果は先行研究[15-17]の値を上回ることとなった．このことから，本研究の被験者は，「高強度運動の量」（間欠的に高強度ランニングを繰り返す能力に代表される）を多く反映しているテストでバスケットボールプレイヤーとして十分な「間欠的ハイパワー発揮能力」を備えていたものと考えられる．また，本研究の被験者の「間欠的ハイパワー発揮能力」はトップアスリートレベルと同等の水準であると推察されることから，エリート男子バスケットボールプレイヤーが獲得すべき“Yo-Yo IR”の目標値は，“Yo-Yo IR1”ではおおよそ3,000m，“Yo-Yo IR2”ではおおよそ1,500m を目安とし，トレーニングしていくことが可能であろう．より詳細な目標値については，今後の検討課題とする．

Ⅳ．結論

本研究では，エリート男子バスケットボールプレイヤーを対象にして，サッカーで汎用されている“Yo-Yo IR”を実施し，「間欠的ハイパワー発揮能力」を直接的に量ることの可能なフィールドテストとしての有効性と目標値の検討を行った．

本研究の成果は以下のように纏められる．

1）「高強度運動の量」を量るには“Yo-Yo IR1”が，「高強度運動の質」を評価するには“Yo-Yo IR2”がそれぞれ適していると推察された．
2）“Yo-Yo IR2”は，バスケットボール競技においてもチームとしてのプレーレベルの差を識別し，プレイヤーのパフォーマンスを測定できる可能性が示唆された．
3）今後のトレーニング現場におけるフィールドテストは，「マルチ」ではなく“Yo-Yo IR”，特に“Yo-Yo IR2”が推奨され得る．
4）“Yo-Yo IR1”の目標値はおおよそ3,000m，“Yo-Yo IR2”の目標値はおおよそ1,500m を目安とする．

本研究の限界として，“Yo-Yo IR1”は5大学，“Yo-Yo IR2”は3大学のみによる調査研究であることがあげられる．また，ポジション毎に“Yo-Yo IR”の走行距離についての検討を行った結果，ポジションによっては相関関係の有無と程度が異なっていた．このことは，バスケットボールのポジション特性によって，スプリントやジャンプといった体力要素の関係性は異なることを意味している．

本研究では十分且つ妥当なサンプルサイズであるとはいえないこともあって，ポジションごとに詳細な検討を行うことは難しい．しかしながら，今後は関東大学1部に所属する全大学のエリート男子バスケットボールプレイヤーのポジションごとに必要とされるフィットネスプロフィールの関係性を調査していくことで，より信頼性の高い目標値を得ることが期待される．さらに，測定結果は，スケジュールによって左右されることも留意するべきである．また，上述した研究デザインに対するサンプルサイズの過少さは，群間比較や相関分析を行うための統計的検定力は低くなら

ざるを得なかった．

今後は，関東大学バスケットボール連盟１部リーグに所属する全てのエリート男子バスケットボールプレイヤーを同時期に測定することで，トップレベルのフィットネスプロフィールの特徴を抽出することが，また，横断的ではなく縦断的な研究を行うことで，“Yo-Yo IR”と競技パフォーマンスの関係性をより詳細に分析することができると予測される．加えて，将来的には，日本におけるトップリーグであるＢリーグに所属するプレイヤーについても“Yo-Yo IR”の測定を行い，細かくポジションを分類した検討を行うことで，目標値としての信頼度をより一層向上させることで，より効率的なトレーニングプログラムの構築につなげていく必要があろう．

本研究の結果及び今後の課題を解決していくことで，世界に体格面で劣る日本だからこそ，効率的且つ計画的な体力評価とトレーニングプログラムの開発や改善を推進していくことで強化に繋がることを期待したい．

〈文　献〉

１）国際バスケットボール連盟（online）．http://www.fiba.basketball

２）国際サッカー連盟（online）．https://www.fifa.com

３）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.

４）内山治樹（2000）バスケットボールの最適トレーニングに関する一考察―「トレーニング期分け」と「トレーニング構成」に着目したトレーニング計画試論―．埼玉大学紀要，49（１）：85–110.

５）内山治樹・坂井和明・武井光彦（2001）エリート女子バスケットボールプレイヤーが獲得すべきエアロビックパワーの目標値決定に向けたマルチステージ20m シャトルランテストの検討．筑波大学運動学研究，17：17–27.

６）小山孟志・國友亮佑・陸川章・長尾秀行・山田洋（2015）バスケットボールにおける男子トップレベル選手の試合中の移動距離及び移動速度―世界トップレベルの試合と日本国内の試合の比較から―．バスケットボール研究，１：63–72.

７）関東大学バスケットボール連盟（online）．http://www.kcbbf.jp/news/detail/id/136（参照日：2016年11月10日）

８）小山孟志・吉本完明・内山秀一（2007）２次元 DLT 法を用いたバスケットボールにおけるゲーム中の動きの分析．日本体育学会大会予講集，58（０）：301.

９）内山治樹・笠原成元・武井光彦・大神訓章・佐々木桂二・斉藤一人（1999）バスケットボールにおける競技理解のための体力論再検討序説．埼玉大学紀要教育学部（教育科学），48（２）：43–67.

10）谷所慶・伊藤和一・前田正登・平川和文（2009）混戦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.

11）坂井和明・高松薫・図子浩二（1992）有気的最大化運動中における間欠的な無気力パワーの発揮能力に関する研究．日本体育学会大会号43A，p.354.

12）小林唯・吉本完明・小山孟志・宮本直之・山木俊彦・河野徳良・前山定・桜庭景植・清水義明（関東大学バスケットボール連盟）（2007）関東大学バスケットボール連盟におけるフィジカル測定の試み：スプリントと有酸素系能力の測定項目の検証．日本体育学会大会予講集，58（０）：271.

13）片桐章光・木村公喜（2012）大学バスケットボール選手の特性とマネジメント．日本経大論集，41（１）：165–174.

14）バングスボ・モア：長谷川裕・安松幹展訳（2015）パフォーマンスに役立つサッカー選手の体力測定と評価．大修館書店.

15）Tanner, R. K. and Gore, C. J.（2013）Physiological tests for elite athletes. 2nd ed., Australian Institute of Sport: 273–287.

16）Mani, V., D'ottavio, S., Impellizzeri, F. M., ChaouachiH, A., Chamari, K.and Castagna,C.（2010）Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. Journal of Strength & Conditioning Research, 24（５）: 1399–1406.

17）Abdelkrim, N. B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M. and Castagna, C.（2010）Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball playersJournal of Strength & Conditioning Research, 24（５）: 1346–1355.

18）Bangsbo, J., Iaia, F. M. and Krustrup, P.（2008）The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports,Sports Med，38（１）: 37–51.

（2018年５月５日受付
2018年９月17日受理）