

九州体育・スポーツ学研究

第32巻 第2号

〈原 著〉

| | |
|--|----|
| 男子大学競泳選手における泳パワーと自転車ペダリング時無酸素性パワーの関係 森 誠護・平野雅巳・田場昭一郎 | 1 |
| 学校運動部とクラブチームにおける「競技力の育成」と「人間教育」をめぐる今日的諸相： 中学生年代のサッカー指導者から得られた会話データの質的検討をもとに 立木宏樹 | 9 |
| 砲丸投・回転投法における投てき者一砲丸系の運動量と砲丸の初速度との関係 加藤忠彦・瓜田吉久・金高宏文・前田 明 | 21 |
| 〈事務局ニュース〉 | 33 |

「九州体育・スポーツ学研究」投稿規定

1. 本誌への投稿は、共同研究者も含め原則として九州体育・スポーツ学会会員で、年度会費納入者に限る。但し、編集委員会が必要と認めた場合には、会員以外にも寄稿を依頼することがある。
2. 投稿論文の種類は、総説、原著論文、実践研究、研究資料、短報、研究上の問題提起のいずれかとし、他に投稿中でないものに限る。
3. 投稿論文の掲載可否および掲載時期については、編集委員会において決定する。
4. 本誌に掲載された論文の著作権は、九州体育・スポーツ学会に属する。
5. ヒトを対象とする研究は、ヘルシンキ宣言の精神に沿ったものでなくてはならない。
(「http://www.med.or.jp/wma/helsinki08_j.html」参照)
6. 原稿の作成は下記の要領による。
 - 1) 原稿の表紙には、(1) 題目、(2) その論文の内容が主として関係する研究領域、(3) 総説、原著論文、実践研究、研究資料、短報、研究上の問題提起の別を明記する。
 - 2) 和文原稿と英文原稿のいずれも、ワードプロセッサで作成し、A4版縦型横書き、40字20行とする。フォントの大きさは10.5ポイントとし、英文および数値の表記には半角を使用する。なお、計量単位は、原則として国際単位系(SI単位系)とする。
 - 3) 和文原稿には、別紙として、英文による題目と抄録(300語以内)、5語以内のキーワードを添える。さらに、抄録の和文訳と和文キーワードを添付する。
 - 4) 英文原稿には、別紙として、和文による題名と抄録(600字以内)を添付する。
 - 5) 総説、原著論文、実践研究、研究資料は、原則として1編につき、刷りあがり10ページ以内とする(図表・抄録などを含めてワードプロセッサ使用の場合約15枚、400字原稿用紙約30枚で、英文原稿の場合は刷り上がり1ページが約600語である)。短報、研究上の問題提起は、刷り上がり4ページ以内とする。規定ページ数を超過した場合や特殊文字の印刷を必要とする場合は、その実費を投稿者が負担する。
 - 6) 図や表には、通し番号とタイトルをつけ、本文とは別に番号順に一括する。図表の挿入箇所は、本文原稿の行間に、それぞれの番号を朱書きして指示する。挿入は、図中の文字や数字が直接印刷できるように、原則として白黒で鮮明に作成する写真は原則として白黒の鮮明な画面のものとする。なお、カラー図表や写真などで特別な費用を要した場合には、その実費を投稿者が負担する。
 - 7) 文中での文献の記載は、原則として著者・出版年方式(author-date method)とする。また、引用文献は、本文の最後に著者名のABC順に一括し、定期刊行物の場合の書誌データの表記は、著者名(発行年)論文名、誌名巻(号):ページの順とする。詳細は、(社)日本体育学会「体育学研究」の「投稿の手引き」に準ずる。
(社)日本体育学会ホームページ「<http://taiiku-gakkai.or.jp>」を参照。
 - 8) 提出する原稿はPDFファイルにし、図表および写真(以下、図表等)は、原稿の最後にまとめて挿入するか、別途、PDFファイルにする。なお、図表等が多い場合には、複数のファイルに分けて投稿してもよい。
 - 9) 提出する原稿は、公正な審査を期すため、謝辞および付記等は原稿受理後に書き加えることとする。
7. 掲載論文の別刷りは、所定の部数を寄贈するが、それ以上の部数を希望する者は、著者校正の際、その必要部数をゲラ刷りの表題のページに明記する。この場合の実費は全額投稿者負担とする。
8. 原稿と図表等のファイルは、九州体育・スポーツ学会事務局にEメールで送付する。なお、Eメールには、氏名、所属機関、連絡先を明記する。

〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西1-1 宮崎大学教育学部内
九州体育・スポーツ学会事務局 事務局長 日高正博
Eメールアドレス: kyutai.office@gmail.com

付 則

本規程は、2008年8月31日より施行する。
(2012年9月8日一部改正)。

男子大学競泳選手における泳パワーと 自転車ペダリング時無酸素性パワーの関係

森 誠 護 (九州共立大学スポーツ学部)

平 野 雅 巳 (愛知淑徳大学健康医療科学部)

田 場 昭一郎 (福岡大学スポーツ科学部)

Relationship between swimming power and maximal anaerobic power in male collegiate swimmers using a bicycle ergometer

Seigo Mori¹⁾, Masami Hirano²⁾ and Shoichiro Taba³⁾

Abstract

The purpose of this study was to clarify the relationship between swimming velocity and anaerobic power, swimming power and anaerobic power in male collegiate swimmers as assessed with a bicycle ergometer. The subjects were 10 male college competitive swimmers, who performed a maximal swimming power (MSP) test, a maximal anaerobic power (MANP) test, and the Wingate anaerobic power (WANP) test.

The MSP test used a towing apparatus. Each subject swam with whole crawl strokes (SWIM) and leg kicks (KICK) at maximum effort. Towing velocity was in the range of 0.1~1.8 m/s (SWIM) and 0.1~1.2 m/s (KICK). The MANP test and the WANP test were measured with a cycle ergometer. The MANP test consisted of 10 seconds of maximum pedaling using six different loads in a random order while the WANP test was consisted of 30 seconds of maximum pedaling with a test load equivalent to 7.5% of body weight.

The results were as follows: 1) There was no significant correlation between MSP_{SWIM} and pedaling power (MANP, WANP); 2) In the KICK, there was a significant correlation between maximal swimming velocity and MANP ($r=-0.802$, $p<0.01$). These results indicate that for male collegiate swimmers, anaerobic power in pedaling is not an important factor for improving swimming speed and swimming power.

Key words: swimming power, swimming velocity, pedaling power, maximal anaerobic power

1. 緒 言

競泳のゴールタイムを短縮するためには泳速度を向上させることが重要である。水泳中のパワー（以下「泳パワー」と略す）に関する先行研究において、泳パワーは泳速度と高い相関関係にあることが報告されており (Costill et al., 1983, 1986; 森ほか, 2015; 森谷ほか, 1995; Sharp et al., 1982; Shionoya et al., 1999), 特にクロ-

ル, バタフライ, 背泳ぎを専門とする選手には大きな影響を与える要素である (森ほか, 2014)。

泳パワーを高めるためのトレーニングには, スプリントレジステッドトレーニング, スプリントアシステッドトレーニング, 陸上レジスタンストレーニングがある (マグリシオ, 1999)。スプリントレジステッド及びスプリントアシステッドトレーニングは水中で行うトレーニングであるが, 陸上においてもパワーを高めるためのト

1) *Kyusyu Kyoritsu University, Faculty of Sports Science*

2) *Aichi Shukutoku University, Faculty of Health and Medical Sciences*

3) *Fukuoka University, Faculty of Sports and Health Science*

レーニングを実施することは競技力を高める上で重要である。

競泳選手が陸上で実施する非乳酸性の最大パワー測定において、上肢では泳動作に近いスイムベンチを用いたプル運動時のパワーがあり、泳パワーと高い相関関係にあることが報告されている(Sharp et al., 1982)。一方、下肢では自転車エルゴメーターを用いたペダリング運動時のパワーがある。自転車エルゴメーターを用いた無酸素性パワー測定には、最大無酸素性パワー(Maximal Anaerobic Power, 以下「MAnP」と略す)テスト(生田と猪飼, 1972)とウインゲート無酸素性パワー(Wingate Anaerobic Power, 以下「WAnP」と略す)テストがある(岩田ほか, 2005)。MAnPテストは数種類のベダル負荷に対し、それぞれ10秒以内の短時間全力ペダリング運動を実施することで各負荷とピークパワーの2次曲線の関係からMAnPを算出する方法(Dotan & Bar-Or, 1983)であり、様々なスポーツの競技パフォーマンスとの関係性が報告されている(中村, 1987)。またWAnPテストは30秒間の全力ペダリング運動による最大パワー測定であり、球技種目における競技レベルと密接に関係しているという報告がある(秋間ほか, 1992)。競泳選手を対象にしたMAnPテストでは、男子ジュニアエリート競泳選手の泳パワー及び泳速度とMAnPには有意な相関関係は認められなかったものの、女子ジュニアエリート競泳選手の泳パワー及び泳速度とMAnPは有意な相関関係が認められたとの報告(塩野谷ほか, 2011)がある。しかし、その他の年代を対象とした同様の内容の研究は見られない。また、競泳で最も短い50m種目ではいずれの種目(クロール、平泳ぎ、背泳ぎ、バタフライ)もレースタイムは30秒前後であるが、過去の研究では60秒間の全力ペダリング運動と泳タイムを調べた研究(甲斐ほか, 2012)や40秒間ペダリングにおけるパワー発揮動態を調べた研究(酒井と磯, 2005)は見られるものの、30秒間のWAnPテストと泳パワーや泳速度との関係性を調べた研究は報告されていない。

そこで本研究では大学生男子競泳選手を対象とした泳速度及び泳パワーと自転車エルゴメーターを用いたペダリング時の無酸素性パワーとの関係性を明らかにし、大学生男子競泳選手の競技力向上に向けたトレーニング立案への基礎資料として役立てることを目的とした。

2. 方法

1) 被験者

本研究の被験者は、日常的に競泳のトレーニングを実施している大学生競泳選手10名(年齢 20.3 ± 0.8 歳, 身長

176.1 ± 5.1 cm, 体重 70.9 ± 7.5 kg, 競技歴 11.9 ± 2.1 年)であった。被験者の競技レベルは日本学生選手権出場レベルであり、被験者の専門種目はクロール4名, 平泳ぎ1名, 背泳ぎ1名, バタフライ2名, 個人メドレー2名であった。倫理的配慮に関して、被験者には事前にインフォームドコンセントを行なった。実験前に、書面及び口頭にて本研究の概要及び意図についての説明を行ない、実験内容については統計処理により個人の特ができないよう配慮した上で研究成果等を公表する趣旨を説明し、同意を得られた者のみ実験を実施した。

2) 無酸素性パワー測定

(1) 泳運動

図1に本実験の実験概要図を示した。実験は50m屋内公認プール(50m×8レーン)にて行なった。泳パワーの測定には速度と張力を同期して測定できる牽引装置(Active Drag System, 以下「ADS」と略す)を用いた。

被験者の腰部に装着したベルトを介して牽引用ロープを固定し、デジタル張力計から張力を、速度センサーからは牽引速度をそれぞれ検出した。張力と速度のデータはパーソナルコンピューターにサンプリング周波数50Hzにて取り込んだ。各負荷における速度と張力の代表値は、安定した5秒間の平均値とし、各負荷における速度と張力間の回帰式を算出した。

試技は全員が全てクロール泳にて実施し、スイム(通常のクロール泳)及びキックの2種類で行なった。負荷泳は5段階の負荷で牽引し、それぞれ最大努力にて各10秒間ロープにて負荷をかけながら泳いだ。その際の被験者の泳速度範囲は、スイムでは $0.1 \sim 1.8$ m/s, キックでは $0.1 \sim 1.2$ m/sであった。5段階の試技はそれぞれ10秒間全力泳後に170秒の休息を挟み実施した(図2)。なお、キック試技時にはビート板を使用し、顔を水面上に上げた状態でキック動作のみで推進を行なった。

牽引泳を実施する前に、無負荷泳での25m全力泳を水中スタートより行なった。これまでの先行研究(森ほか, 2014; 森ほか, 2015; 下永田ほか, 2002)において、最大泳速度は25m全力泳時のスタート及びゴール付近を除いた10m間の平均移動速度(無負荷泳時の泳速度)から算出している。本研究では、20m地点に設置したデジタルビデオカメラ(SONY社製, HDR-CX270V)を用いてスタート及びゴール付近を除き最も高い泳速度を維持できると考えられる15m~25m地点を撮影し、頭部通過時間から平均移動速度を算出した。この速度を各被験者の最大泳速度(Maximal Swimming Velocity, 以下「MSV」と略す)と定義した。なお、スイムにおけるMSVを MSV_{SWIM} , キックにおけるMSVを MSV_{KICK} とそれぞれ定

義した。

図3に泳速度と牽引力、泳速度と泳パワーの関係を示した。ADSを用いて得られた速度と張力の関係式は一次式で表すことができ、速度がゼロの時の張力を最大牽引力 (Maximal Towing Force, 以下「MTF」と略す) と定義した。泳パワーは力と速度の積であり、泳パワーと速度の関係は二次回帰式で表すことができる (下永田ほか, 2002)。この二次回帰式の最大値を最大泳パワー (Maximal Swimming Power, 以下「MSP」と略す) とし、MSP時の泳速度を V_{MSP} とした。またスイムにおけるMSPを MSP_{SWIM} 、キックにおけるMSPを MSP_{KICK} とそれぞれ定義した。なお、各被験者のMSPを体重で除した値をMSP/BMとした。

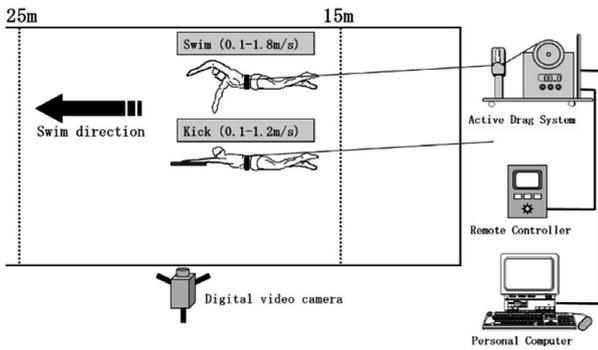


Figure 1 Schematic side view of system to swim power ADS used in this study

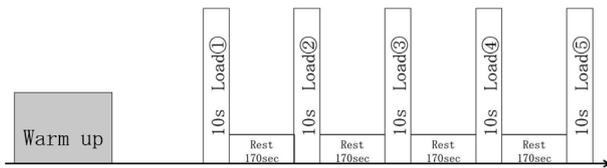


Figure 2 Experimental protocol of swimming power measurement

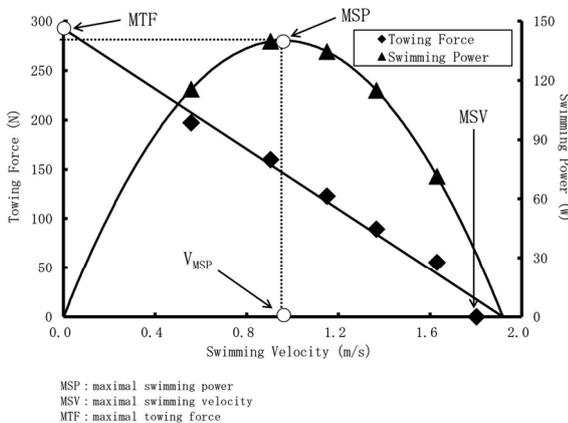


Figure 3 Relationship between swimming velocity and towing force, swimming velocity and swimming power

(2) 自転車運動

自転車運動におけるパワー測定にはPOWERMAX-V III (コンビウエルネス社製)を使用し、MAnPテストとWAnPテストを実施した。MAnPテストはPOWERMAX-V IIIに標準でプログラムされている無酸素パワーテストを基にして測定した。ペダルの負荷設定は被験者の性別及び体重から自動的に設定される標準プログラムの3負荷とその上下に3負荷をマニュアル設定し、計6負荷とした。マニュアル設定における負荷はペダル負荷 (kp) と仕事率 (W) の関係式の精度を高めるため、中村ほか (1984)の方法を基に標準プログラムの最低負荷より-1.0kpと最高負荷より+1.0kp, +2.0kpの負荷をランダムな順に実施した。運動は10秒間の全力ペダリング運動を行い、各ペダル負荷との間に2分間の休息、3負荷目の後のみ5分間の休息を挟みながら実施した (図4)。MAnPは負荷とパワーの関係から得られた二次回帰式の最大値とし、MAnP時の最高ペダル回転数は負荷と最高ペダル回転数の関係から得られた一次回帰式にMAnP時のペダル負荷を代入することで算出した。

WAnPテストはPOWERMAX-V IIIに導入されている標準プログラムを用いて実施した。ペダルの負荷設定は被験者の体重の7.5%とし、30秒間を全力でペダリング運動させ、平均パワー (以下「 MP_{WAnP} 」と略す) 及びピークパワー (以下「 PP_{WAnP} 」と略す) をそれぞれ求めた。

全ての試技において被験者には主観的運動強度を最大で行うよう指示し、運動中にはサドルから腰を浮かさないよう指示した。なお、疲労による影響を考慮し、実験を実施するにあたり被験者を5名ずつの2グループに分け、4日間にわたって実験を行なった (表1)。

Table 1 Test schedule

| | Day1 | Day2 | Day3 | Day4 |
|---------|------|--------------|--------------|------|
| Group A | WAnP | MSP_{SWIM} | MSP_{KICK} | MAnP |
| Group B | MAnP | MSP_{KICK} | MSP_{SWIM} | WAnP |

WAnP: wingate anaerobic power test
 MAnP: maximal anaerobic power test
 MSP_{SWIM} : maximal swimming power test in whole crawl strokes
 MSP_{KICK} : maximal swimming power test in crawl leg kicks

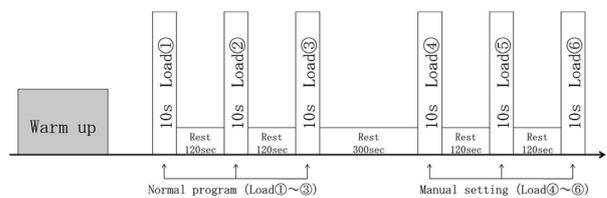


Figure 4 Experimental protocol of MAnP measurement

3) 統計処理

本研究において得られた測定データは、全て平均値 ± 標準偏差 (Mean ± S.D) で示した。各分析項目間の関係性についてはピアソンの相関分析を用いて検討を行なった。なお、有意水準はいずれも $p < 0.05$ とした。

3. 結果

1) スイム、キックの泳速度及び泳パワーについて

表2にADSを用いて測定したスイム及びキックの測定結果を示した。全被験者の平均値は、全ての項目 (MSV, MSP, V_{MSP} , MSP/BM) においてスイムがキックよりも高い値を示した。

図5にスイムとキックにおける泳速度の関係を示した。MSV_{SWIM} と MSV_{KICK} の間には有意な相関関係は認められなかった。図6にスイムとキックにおける泳パワーの関係を示した。MSP_{SWIM} と MSP_{KICK} の間には有意な負の相関関係 ($r = -0.710$, $p < 0.05$) が認められた。図7及び図8に泳速度と泳パワーの関係を示した。その結果、MSV_{SWIM} と MSP_{SWIM}、MSV_{KICK} と MSP_{KICK} の間には有意な相関関係は認められなかったものの、MSV_{KICK} と MSP_{KICK} には正の相関傾向が認められた ($r = 0.599$, $p = 0.086$)。

2) 自転車運動における無酸素性パワー

表2に自転車運動における無酸素性パワー測定結果を示した。最大無酸素性パワーはMAnPテストの平均値 ($874.07 \pm 95.85W$) が、WAnPテストの平均パワー (MP_{WAnP} , $642.00 \pm 61.03W$) 及びピークパワー (PP_{WAnP} , $800.30 \pm 89.46W$) の平均値よりも高い値を示した。また、ペダリング時の回転数ではWAnPテストにおけるピーク

Table 2 Results of swimming power measurement and pedaling power measurement (n=10)

| | | (Mean ± S.D) | |
|----------|-------------------------------|--------------------------|----------------|
| Swimming | Swim | MSV (m/s) | 1.81 ± 0.04 |
| | | MSP (W) | 107.31 ± 29.48 |
| | | V_{MSP} (m/s) | 0.95 ± 0.04 |
| | | MSP/BM (W/kg) | 1.53 ± 0.44 |
| Swimming | Kick | MSV (m/s) | 1.32 ± 0.09 |
| | | MSP (W) | 33.19 ± 7.18 |
| | | V_{MSP} (m/s) | 0.70 ± 0.04 |
| | | MSP/BM (W/kg) | 0.47 ± 0.12 |
| Pedaling | MAnP Test | MAnP (W) | 874.07 ± 95.85 |
| | | MAnP/BM (W/kg) | 12.34 ± 0.91 |
| | | PR _{MAnP} (rpm) | 124.94 ± 5.76 |
| | WAnP Test | MP _{WAnP} (W) | 642.00 ± 61.03 |
| | | PP _{WAnP} (W) | 800.30 ± 89.46 |
| | PP _{WAnP} /BM (W/kg) | 11.29 ± 0.70 | |
| | PPR _{WAnP} (rpm) | 154.30 ± 9.57 | |

MSV: maximal swimming velocity, MSP: maximal swimming power, MTF: maximal towing force, PR: pedaling rate, MP: mean power, PP: peak power, PPR: peak pedaling rate

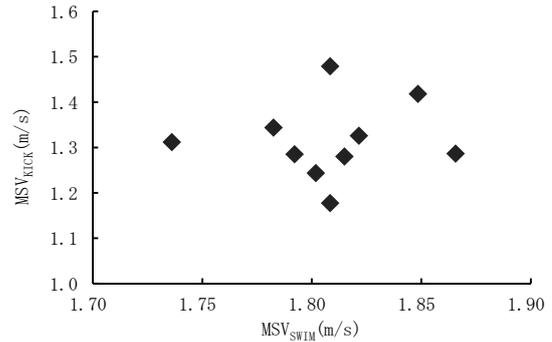


Figure 5 Relationship between MSV_{SWIM} and MSV_{KICK}

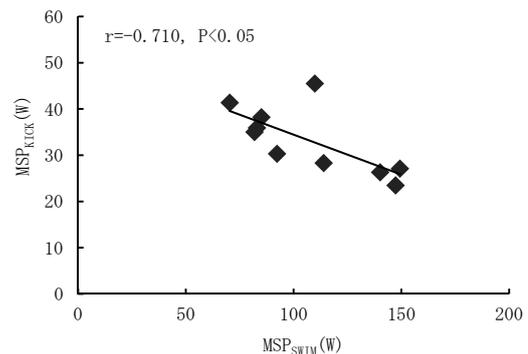


Figure 6 Relationship between MSP_{SWIM} and MSP_{KICK}

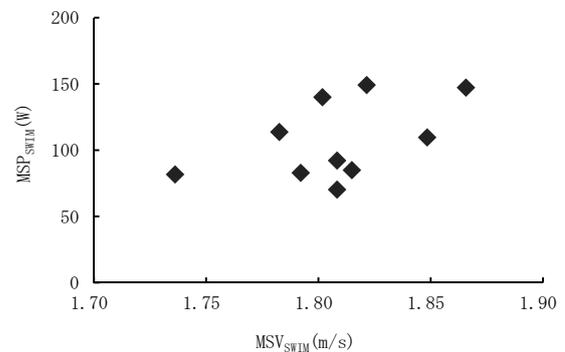


Figure 7 Relationship between MSV_{SWIM} and MSP_{SWIM}

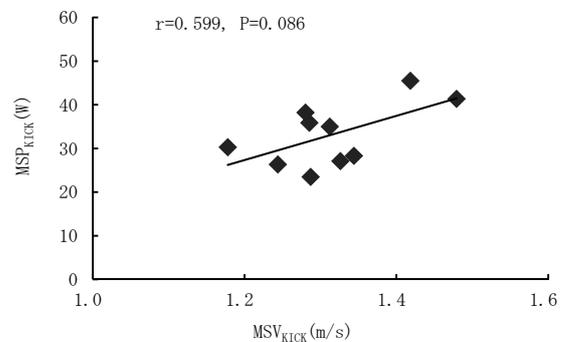


Figure 8 Relationship between MSV_{KICK} and MSP_{KICK}

回転数 (Peak Pedaling Rate, 以下, 「PPR_{WAnP}」) と略す, 154.30±9.57rpm) が, MAnP テストにおける MAnP 時の回転数 (Pedaling Rate, 以下, 「PR_{MAnP}」) と略す, 124.94±5.76rpm) よりも高い値を示した。

3) 泳速度及び泳パワーとペダリング時無酸素性パワーとの関係

泳速度及び泳パワーとペダリング時の無酸素性パワーの関係性について, スイムにおける MSV 及び MSP と MAnP テスト及び WAnP テストの測定結果にはいずれも有意な相関関係は認められなかった。しかし, キックにおける泳パワー測定項目において MAnP と MSV_{KICK} ($r = -0.802, p < 0.01$, 図9), 体重1kgあたりの MAnP (以下, 「MAnP/BM」) と MSP_{KICK} ($r = -0.742, p < 0.05$, 図10), PR_{MAnP} と MSV_{KICK} ($r = -0.792, p < 0.01$, 図11), MSP_{KICK} ($r = -0.772, p < 0.01$, 図11), PP_{WAnP} と MSV_{KICK} ($r = -0.704, p < 0.05$, 図12) の間にそれぞれ有意な負の相関関係が認められた。

4. 考察

1) 最大泳速度とスイム泳パワー及びキック泳パワーについて

図5にスイムとキックにおける泳速度の関係を示した。その結果, MSV_{SWIM} と MSV_{KICK} の間には有意な相関関係は認められなかった。これはスイムが下肢のキック動作と上肢のプル動作のコンビネーションによって推進

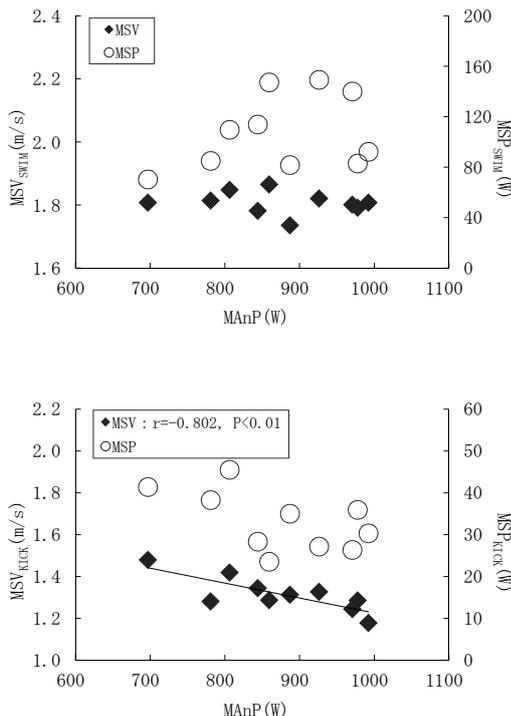


Figure 9 Relationship between MAnP and MSV, MSP

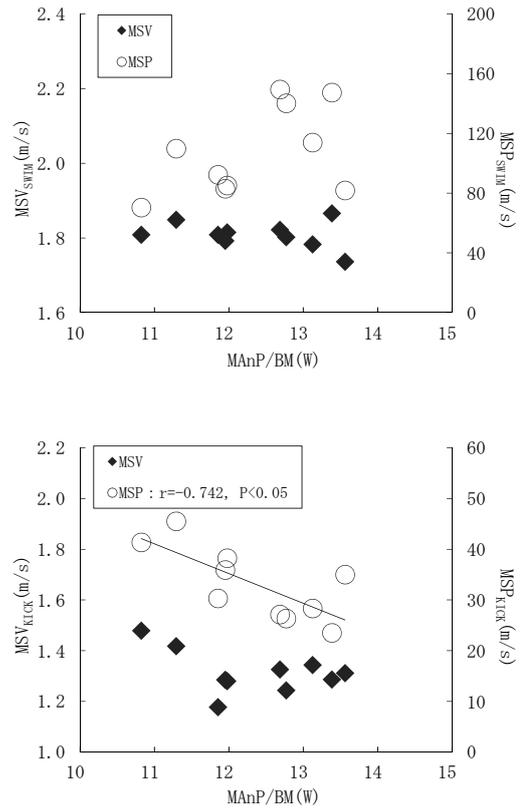


Figure 10 Relationship between MAnP/BM and MSV, MSP

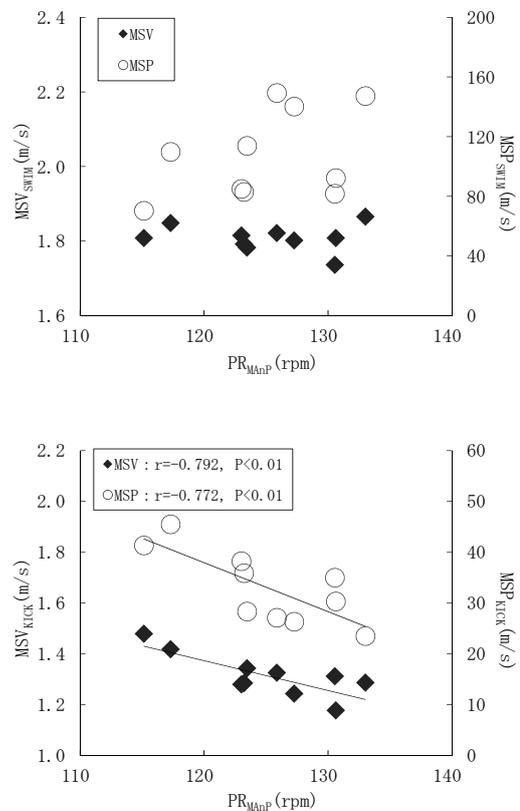


Figure 11 Relationship between PR_{MAnP} and MSV, MSP

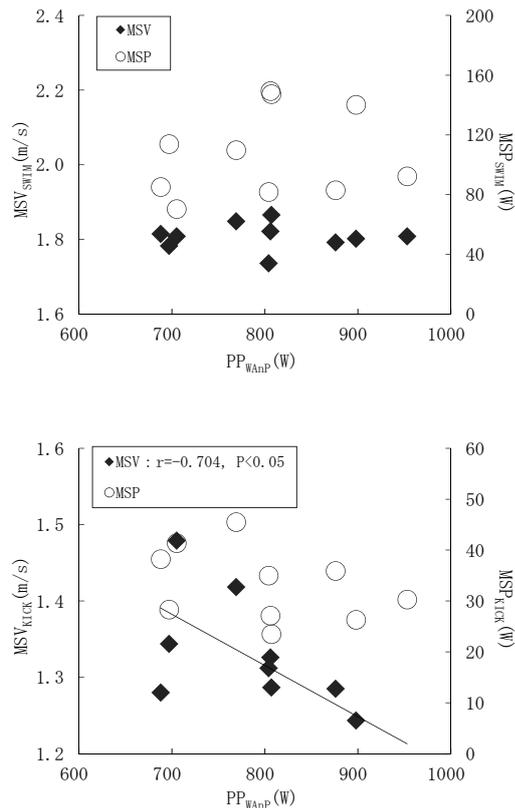


Figure 12 Relationship between PP_{WAnP} and MSV, MSP

力を生み出し、特にクロール泳においてはスイムに対する上肢の貢献度が他の泳法に比べて高い (Deschodt et al., 1999) ためであると考えられる。

図6にスイムとキックにおける泳パワーの関係を示した。その結果、 MSP_{SWIM} と MSP_{KICK} の間に有意な負の相関関係 (-0.710 , $p < 0.05$) が認められた。市川ほか (2012) は、クロール泳のキック動作が推進に貢献する可能性について報告しており、クロール全力泳に相当する速度以上では平均推進力は負となり、キック動作が抵抗の要因となりうると述べている。また、クロール泳におけるキックの役割は、推進力を発揮することよりも下半身を持ち上げる効果を発揮していることが示されている (中島, 2004; Yanai, 2001)。本研究では MSP_{KICK} が低い選手ほど MSP_{SWIM} が高くなっていることから、キック動作はスイムの泳パワーに直接的には貢献しておらず、下半身を持ち上げる効果やプル動作とのバランスで体を安定させるなどパワー以外の要素によって推進に貢献している可能性があることが推察される。

図7及び図8にスイム及びキックにおける泳速度と泳パワーの関係を示した。本研究における測定の結果、 MSV_{SWIM} と MSP_{SWIM} 、 MSV_{KICK} と MSP_{KICK} の間には有意な相関関係は認められなかった。一方、 MSV_{KICK} と MSP_{KICK} の間には正の相関傾向が認められた ($r = 0.599$, $p = 0.086$)。先行研究において、スイム時の泳速度はスイ

ム時の泳パワーと高い相関関係にあることが報告されている (Costill et al., 1983, 1986; 森ほか, 2015; 森谷ほか 1995; Sharp et al., 1982; Shionoya et al., 1999) が、本研究結果では同様の結果は得られなかった。本研究における試技は全てクロール泳で実施しているが、被験者にはクロール以外を専門とする選手も含まれており、通常行なっている泳動作以外の動作で試技を行なったためこのような結果が得られたと推察される。しかし、 MSV_{KICK} と MSP_{KICK} の関係性に正の相関傾向が認められたことはスイムにおける泳速度と泳パワーの関係性には習熟度が関与しているものの、キックは習熟度に関わらず泳速度が泳パワーに影響を与えていると考えられる。このキックにおける泳速度と泳パワーの関係については先行研究がほとんどみられないため、今回得られた結果は重要な資料になりうる。

2) 泳パワーと自転車運動時の最大無酸素性パワーについて

本研究におけるペダリング時無酸素性パワーの評価にはMAnPテスト及びWAnPテストを用いた。MAnPテストについて中村ほか (1987) は全日本選手権に匹敵する大会に参加した経験のある様々なスポーツ種目一流選手を対象にしたMAnPを測定しており、この研究における水泳選手のMAnPの平均値は871W ($n = 27$)、MAnP/BMの平均値は12.7W/kgであったと報告している。本研究ではMAnPが 874.07 ± 95.85 W、MAnP/BMが 12.34 ± 0.91 W/kgであり、中村ほか (1987) の研究と近似した値を示していた。また、WAnPテストについて森ほか (2012) の陸上選手を対象として行われた研究で得られたWAnPテストの PP_{WAnP} は 895 ± 103 W、 MP_{WAnP} は 709 ± 63 Wであったと報告している。本研究における被験者の平均値 ($PP_{WAnP} 800.30 \pm 89.46$ W、 $MP_{WAnP} 642.00 \pm 61.03$ W) は森ら (2012) の研究結果よりもやや低値を示していた。

塩野谷ほか (2011) は、ジュニアエリート競泳選手を対象に水泳時の泳パワー及び泳速度と自転車運動時のMAnP及びMAnP/BMとの関係性について、男子では有意な相関関係は認められなかったが、女子ではMAnPと泳パワー及び泳速度において有意な相関関係が認められ、MAnP/BMとの間には相関関係は認められていないと報告している。本研究での被験者は大学生男子競泳選手を対象に行なったが、塩野谷ほか (2011) のジュニアエリート男子競泳選手を対象とした研究と同様に、MAnPと MSV_{SWIM} 及び MSP_{SWIM} の間には有意な相関関係は認められておらず、MAnPと MSV_{KICK} の間に有意な負の相関関係が認められた ($r = -0.802$)。クロール泳にお

けるキックの役割は下半身を持ち上げる効果を発揮しているという先行研究（中島, 2004; Yanai, 2001）から、キック泳速度を向上させるためには下半身を持ち上げるための泳技術などが影響を及ぼしていると考えられ、陸上での無酸素性パワーは大学生男子競泳選手の泳速度や泳パワーを補償するものではないと考えられる。

MAnP/BMは短時間の全力運動において発揮される機械的パワーの指標であり、様々な競技において競技パフォーマンスが高い選手はMAnP/BMも高い値を示すという報告が多数ある（中村ほか, 1987; 秋間ほか, 1992; 塩野谷ほか, 1992; 加藤ほか, 1992; Meckel et al., 1995; Gardner et al., 2007）。しかし、本研究ではMAnP/BMと泳パワーの間に有意な正の相関関係は認められず、 MSP_{KICK} において有意な負の相関関係（ $r=-0.742$, $p<0.05$ ）が認められた。これは競泳という競技の特性上、陸上で行う競技とは異なり、水の中という特殊な環境で行われていることから抵抗や推進効率など様々な要因が関係しており、ペダリングパワーが水中のパワー発揮に直接的には良い影響を及ぼしていないことを示唆している。

陸上短距離における疾走速度と疾走時のピッチはMAnPと高い相関関係にあり（加藤ほか, 1992）、自転車短距離選手のMAnPとMAnP発揮時のクランク回転速度は競技パフォーマンスに直結する指標であることがわかっている。競泳の泳速度はストロークタイム（1ストロークに要する時間）とストローク長（1ストロークで進む距離）にて決定される。競泳のクロール泳ではストロークタイムを短くし、1分間あたりのストローク頻度を高めるためにはキックの頻度を向上する必要があるため、今後はMAnPのみならずMAnP発揮時のクランク回転数とクロール泳時のキック頻度の関係性についても検討する必要があると考えられる。

また、本研究におけるペダリング無酸素性パワー測定では30秒間の最大努力で行うWAnPテストも実施した。しかし、本研究結果では、 MP_{WAnP} と PP_{WAnP} は MSV_{SWIM} 、 MSP_{SWIM} 、 MSP_{KICK} と有意な相関関係は認められず、 PP_{WAnP} は MSV_{KICK} との間に有意な負の相関関係が認められた（ $r=-0.704$, $p<0.05$ ）。この結果から PP_{WAnP} はキック泳速度を高める上で負の要素となりうることを示唆している。今後、WAnPと泳速度や泳パワーの関係性を調査する際には、50m泳タイムや30秒間牽引泳時の発揮パワーの計測を行い、WAnPテストと同様の運動時間を設定するなど、実験条件を考慮する必要がある。

また、本研究においてMAnPテスト及びWAnPテストを実施する上で被験者には主観的運動強度を最大で行うよう指示をした。泳パワーとの関係性において、MAnP

テスト及びWAnPテストともに同様の結果を示していたため、本研究の被験者は最大努力で実施していたと仮定することができる。しかしながら、客観的な最大努力指標を評価できておらず、必ずしも全被験者が最大努力を行っていたという保証はない。このように客観的な最大努力指標を評価できていないことは本研究結果を議論する上で課題が残ったため、今後の調査の際には心拍数や血中乳酸濃度などの客観的な最大努力の指標となりうる計測も必要である。

5. まとめ

本研究では、泳速度及び泳パワーと自転車エルゴメーターを用いたペダリング時の無酸素性パワーとの関係性を明らかにすることを目的とした。その結果、以下の知見が得られた。

1) スイム及びキックにおける泳速度と泳パワーの関係について調べたところ、 MSP_{SWIM} と MSP_{KICK} の間に有意な負の相関関係（ $r=-0.710$, $p<0.05$ ）が認められ、 MSV_{KICK} と MSP_{KICK} の間に相関傾向（ $r=0.599$, $p=0.086$ ）が見られた。

2) スイムにおける泳パワー測定項目（ MSV 、 MSP 、 MSP/BM ）とMAnP及びWAnPテスト結果の間にはいずれも有意な相関関係は認められなかった。

3) キックにおける泳パワー測定項目とMAnP及びWAnPテスト結果の関係において、 MSV_{KICK} とMAnP（ $r=-0.802$, $p<0.01$ ）、 PR_{MAnP} （ $r=-0.792$, $p<0.01$ ）、 PP_{WAnP} （ $r=-0.704$, $p<0.05$ ）、 MSP_{KICK} とMAnP/BM（ $r=-0.742$, $p<0.05$ ）、 PR_{MAnP} （ $r=-0.772$, $p<0.01$ ）との間に有意な負の相関関係が認められた。

以上の結果から、男子大学生競泳選手におけるペダリング時の無酸素性パワーはスイム及びキックにおける泳速度及び泳パワーを評価するための重要な要素ではないことが明らかとなった。これは大学生男子競泳選手の競技力向上に向けたトレーニングを立案する上で、ペダリングパワーを向上させるトレーニングは泳速度や泳パワーを直接的に向上させる目的で実施するのではなく、ペダリング時のクランク回転数とクロール泳時のキック頻度との関係性など泳パワーを向上させること以外の有効性を追検討した上でトレーニングに組み込むことを検討していく必要がある。

参考文献

秋間広, 久野譜也, 西嶋尚彦, 丸山剛生, 松本光弘, 板井悠二, 下條仁士, 勝田茂 (1992) NMRによる国内一流サッカー選手の筋エネルギー代謝および筋横断面積の検討. 体力科学41(3): 368-375.

- Costill DL, King DS, Holdren A, Hargreaves M (1983) Sprint speed vs. swimming power. *Swimming Technique* 20(1): 20-22.
- Costill DL, Rayfield F, Kirwan J, Thomas T (1986) A computer based system for the measurement of force and power during front crawl swimming. *Journal of Swimming Research* 2(1): 16-19.
- Deschodt VL, Arsac LM, Rouard AH (1999) Relative contribution of arms and legs in humans to propulsion in 25-m sprint front-crawl swimming. *Eur J Appl Physiol* 80(3): 192-199.
- Dotan R, Bar-Or O. (1983) Load optimization for the Wingate Anaerobic Test. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 53(3): 409-417.
- Gardner A.S, Martin J.C, Martin D.T, Barras M, Jenkins D.D (2007) Maximal torque and power-pedaling rate relationships for elite sprint cyclists in laboratory and field tests. *Eur J Appl Physiol* 101(3): 287-292.
- 市川浩, 田原亮二, 田場昭一郎, 田口正公 (2012) クロール泳のキック動作が推進に貢献する可能性の検討. 日本水泳・水中運動学会 2012年度年次大会講演論文集: 120-123.
- 生田香明, 猪飼道夫 (1972) 自転車エルゴメーターによる Maximal Anaerobic Power の発達の研究. *体育学研究* 17(3): 151-157.
- 岩田学, 近藤泉美, 細川賀乃子 (2005) 無酸素性運動能力の評価. — ウィンゲート無酸素性テストを中心に —. *リハビリテーション医学* 42(12): 880-887.
- 甲斐裕子, 湯田淳, 森山進一郎, 定本朋子, 北川幸夫 (2013) 大学女子競泳選手における上肢および下肢の陸上トレーニングが泳パフォーマンスに及ぼす影響. *日本女子体育大学紀要* 43(1): 107-115.
- 加藤謙一, 山中任広, 宮丸凱史, 阿江通良 (1992) 男子高校生の疾走能力および最大無酸素パワーの発達. *体育学研究* 37(3): 291-304.
- マグリシオ EW, 野村武男・田口正公 監訳 (1999) *スイミングイーブン・ファースター*, ベースボールマガジン社: 86-94.
- Meckel Y, Atterbom H, Grodjinovsky A, Ben-Sira D, Rotstein A (1995) Physiological characteristics of female 100 meter sprinters of different performance levels. *J Sports Med Phys Fitness* 35(3): 169-175.
- 森健一, 吉岡利貢, 荻山靖, 尾縣貢 (2012) 短距離走者における無酸素性能力および走パフォーマンス評価としての Wingate test の有用性. *体育学研究* 57(1): pp.275-284
- 森誠護, 田口正公, 田場昭一郎 (2014) 競泳4泳法における泳速度と推進力, 泳パワーの関係. *福岡大学スポーツ科学研究* 44(2): 21-28.
- 森誠護, 下野晃, 田口正公, 田場昭一郎 (2015) 簡易型測定装置を用いた泳パワー計測の有用性. *水泳水中運動科学* 18(1): 10-19.
- 森谷暢, 吉村豊, 高橋雄介 (1995) 競泳選手の競技力向上を目的と Semi-tethered Swimming の活用. *トレーニング科学* 7(2): 85-96.
- 中島求 (2004) 水泳人体シミュレーションモデルによる標準的6ビートクロール泳の力学的考察. *日本機械学会論文集 B 編*, 71(705): 1370-1376.
- 中村好男, 武藤芳照, 宮下充正 (1984) 最大無酸素パワーの自転車エルゴメーターによる測定法. *Jpn J Sports Sci* 3(10): 834-839.
- 中村好男 (1987) アネロビックパワーからみたスポーツ選手の体力. *Jpn. J. Sports Sci.* 6(1): 697-702.
- 酒井達郎, 磯繁雄 (2005) 競泳選手のパワー発揮動態. *松山大学論集* 16(6): 1-13
- Sharp RL, Troup JP, Costill DL (1982) Relationship between power and sprint freestyle swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 14(1): 53-56.
- 下永田修二, 田口正公, 田場昭一郎, 大城敏裕, 三浦望慶 (2002) 簡易泳パワー計測システムの開発と検討. *バイオメカニクス研究* 6(1): 15-23.
- 塩野谷明 (1992) 一地域レベルにおける Jr アルペンスキー選手強化支援方策の一試案 — 最大無酸素性パワー推定法の開発 —. *トレーニング科学* 4(1): 1-7.
- 塩野谷明, 立川厚太郎, 西條暁里, 大庭昌昭 (2011) ジュニアエリート競泳選手の牽引水泳 Semi-Tethered Swimming 時パワーと自転車エルゴメータ駆動時最大無酸素性パワーの関係. *トレーニング科学* 23(3): 275-285.
- Shionoya A, Shibukura T, Koizumi M, Shimizu T, Tachikawa K, Hasegawa M, Miyake H (1999) Development of Ergometer Attachment for Power and Maximum Anaerobic Power Measurement in Swimming. *Applied Human Science* 18(1): 13-21.
- Yanai T. (2001) Rotational effect of buoyancy in frontcrawl: does it really cause the legs to sink? *Journal of Biomechanics* 34(2): 235-243.

(平成29年1月26日受付)
(平成29年11月3日受理)

学校運動部とクラブチームにおける「競技力の育成」
と「人間教育」をめぐる今日的諸相：
中学生年代のサッカー指導者から得られた
会話データの質的検討をもとに

立 木 宏 樹 (熊本学園大学社会福祉学部)

**Aspects of training competitiveness and character building
in school sports clubs and local extracurricular sports clubs:
Based on qualitative reviews of conversation
data obtained from four junior high school age soccer coaches**

Hiroki Tsuiki

Abstract

This study aimed to obtain an understanding of the various aspects and realities involved in teaching competitiveness and character building in school and local extracurricular sports clubs. Four leaders of junior high school and local soccer clubs were interviewed, and the resulting conversational data was analyzed to generate the following five concepts:

1. cultivation of a sense of morality, attitude towards life, and sociability,
2. learning soccer skills through character refinement
3. promotion of active attitudes among the players
4. prejudice against local sports clubs in school clubs (or among teachers), and
5. prejudice against school teams in local clubs (or among coaches).

The five concepts generated above led to the creation of a category labeled “conflict concerning coexistence (building organic relationships)” with which both school clubs and extracurricular sports clubs grapple. The following results were found in the process of generating this category from the concepts.

- 1) According to their leaders, local sports and school clubs both possess an educational philosophy (concepts 1, 2).
- 2) Leaders value an active attitude among their players. (concept 3)
- 3) Though leaders of both club types esteemed cultivation of active attitudes in their players, this attitude towards players was particularly recognized by school sports activities leaders towards local club members.
- 4) However, school sports club leaders especially found a lack of cooperativeness and sociability among local club members.
- 5) In contrast, local club leaders recognized concept 1 as playing a primary role in club management in school clubs.
- 6) The different values regarding sportsmanship and education philosophy held by leaders of both club types create a mutual “recognition of weaknesses” exemplified by concepts 4 and 5.

Key words: conflict concerning coexistence, cooperation and cooperative relationships, player (student) judges as leader’s educational philosophy, fragile recognition

1. はじめに

近年、少年期のスポーツ環境においては、学校運動部活動（以下「学校運動部」と略す）とともにクラブチーム^{注1)}の存在が欠かせないものとなりつつある。特に、中学生年代におけるサッカー競技（以下「サッカー」と略す）ではその傾向が顕著にみられ、クラブチームは学校運動部とともに子どもたちのサッカーをプレイする場として定着しつつある。

わが国では、1990年代の総合型地域スポーツクラブを柱とした地域スポーツ振興政策の展開、さらには、1993年のJリーグ開幕によるサッカーブーム等の影響も相まって、地域を基盤としたさまざまなクラブチームが普及、発展してきた。最近5年間の中学生年代におけるサッカーのチーム数と競技者数をみると、学校運動部の登録チーム数が横ばい、登録生徒数に至っては約2万人減少しているのに対して、クラブチーム（U-15中学生年代）においては、チーム数が約130チーム、登録選手数も約1万人増加している^{注2)}。

上述のように、中学生年代のサッカーにおいては、台頭するクラブチームの状況を看取することができる。また、地域におけるクラブチームの多くは、専門的な指導者を配置することで指導を充実させ、キッズ、ジュニア、ジュニアユースにわたって一貫指導を行い、サッカーの技術・戦術的スタイルや将来につながる育成、指導を行うことで組織自体を維持、拡大する傾向もみられる。一方、学校運動部は、学校教育の一環として位置づけられ、競技に親しみ体力や競技力を高めると同時に、スポーツを通じて豊かな人間性を育む場として大きな社会的役割を期待されながらも、顧問教員不足や顧問教員の負担増、競技専門外の教員による指導等、その指導、組織体制を取りまくさまざまな課題が顕在化してきた（松尾, 2008；仁木, 2010；中澤, 2011a, b；神谷, 2015；作野, 2016；青柳, 2017）。

少年期のスポーツ環境において、さまざまな課題を抱える学校運動部ならびに成長著しいクラブチームの双方を視野に入れた研究は多くみられないものの、大きく分類して、2つの視点による先行研究を看取するに至る。すなわち、1つ目としては、学校運動部が抱える運営、組織的諸課題に対して、学校外のスポーツ資源（地域におけるクラブ活動、指導者等）の活用およびその連携、融合を模索する研究である（谷口, 1995；大竹・上田, 2001；高村・高橋, 2006；曾根・折本, 2008；西島ほか, 2007；佐藤, 2010；永谷, 2015）。もう1つの視点は、学校運動部とクラブチームの構造的差異とそうした構造的差異を生み出すに至った社会的経緯等、について

言及した研究となろう（黒須, 1988；松尾, 2015）。なかでも、黒須（1988）は、テニスに関与してきたプレイヤー（選手）を対象として、（民間テニス）クラブ育ちの選手と学校運動部育ちの選手間に生じることとなる各種差異の特徴およびその創出経緯等について検討した。全国高校総体参加選手を対象に各種調査を実施した当該研究においては、「クラブ育ち」の選手の重要な他者は両親である傾向が強いこと、「インターハイに出場できた理由として、“学校運動部育ち”の選手が部員一人一人の努力によるものと自覚する一方で、“クラブ育ち”においては、自分自身の努力とする傾向が強いこと」、さらには、「“クラブ育ち”の選手においては現在の学校運動部活動への不満傾向が強いこと」等、両者をめぐる構造的差異の特徴点を明らかにしている。また、松尾（2015）は、アスリート養成の場としての学校運動部と民間スポーツクラブを取りまく構造変動に注目し、以下の見解を提示する。すなわち、民間スポーツクラブにおいては、「競技力」を文化資本とした再生産戦略が積極的に試行され、その正統性の構築が図られてきたこと、一方、学校運動部においては、礼儀作法や社会的規範の享受といった、いわば、人間教育に重きを置きつつ、その正統性を強化してきた事情が存在することを明記した。そのうえで、両者においては、その歴史的経緯、さらには、今日的な役割期待の相違等、まったく異なる存在意味等が（社会的に）向けられてきた、と論じている。上述した、黒須（1988）ならびに松尾（2015）の学校運動部ならびにクラブチームを取りまく各種の見解は、各々に存在する創設経緯に伴う文化内容の相違から派生している可能性が高い。換言すれば、両者—学校運動部とクラブチーム間の共存・共栄をはじめとした、有機的な関係構築においては、隘路を見出すこととなろう。

上述したような、黒須（1988）ならびに松尾（2015）らの先行研究動向のなかで、立木（2014）は、学校運動部とクラブチームを取りまく、新たな動向を看取している。当該研究においては、高校生年代を対象とした学校運動部とJユースクラブ^{注3)}の教育をめぐる関係性として、「競技力の育成」とともに「人間教育」が大きな影響を与えている状況を指摘した。すなわち、プロ選手の養成機関として「競技力の育成」に注力していると思われるJユースクラブにおいては、クラブ経営戦略の一環として、クラブメンバーが所属（通学）する学校教育活動にも積極的に介入し、クラブメンバー（高校生）の「人間教育」を強く意識した指導内容（戦略）が推進されようとしている状況を明らかにしている。そしてまた、そのような傾向—クラブチームによる「人間教育」の動向は、むしろ、学校運動部よりも顕著であることも言及

している。立木（2014）の研究は、上述した松尾（2015）の見解、主張を一部超克する可能性を有していよう。すなわち、「競技力」なる文化資本を大前提とし、創設、経営され続けてきたクラブチームにおいては、「競技力」の育成・向上のみを文化資本とすることに対する、一種の「自己否定」の動向が萌芽しつつあるのではないか。換言すれば、クラブチームにおいては、学校運動部が、いわば独占的に有してきた「人間教育」を中心とした、文化資本内容への接近を以って、新たな組織規範および文化内容の再構築が指向されようとしている可能性を見出せはしまいか。

そこで、本研究においては、上述した立木（2014）の研究知見に鑑みつつ、新たに、中学生年代におけるサッカーを取りまく学校運動部とクラブチーム間の「競技力の育成」ならびに「人間教育」指導をめぐる諸相（実態）を把握するとともに、そこから学校運動部とクラブチーム間の有機的な関係構築の可能性に言及することを目的とする。本研究において、中学生年代に焦点化した意図は以下に集約できる。すなわち1）サッカーを取りまくクラブチームは、その低年齢化が顕著であり、中学生年代においてもまた、数多くの団体が存在し始めていること、2）義務教育課程にある中学生年代における学校運動部とクラブチーム双方の諸相（指導観等）を理解する作業を通して、両者を取りまく今日的課題を把握することが可能となること、である。

2. 方法

本研究においては、上述した問題関心および研究目的を踏まえ、学校運動部ならびにクラブチームに関与する指導者を対象とした調査を実施し、各種の検討を試みた。以下に、調査対象者の選定経緯と属性、調査の方法、さらには、調査データ（会話データ）の分析手続きおよび分析の視点について提示する。

2-1. 調査対象者の選定経緯と属性

本研究においては、Y県ならびにZ県における学校運動部（公立中学校）の指導者2名（A氏・B氏）とクラブチームの指導者2名（C氏・D氏）を調査対象とした。調査対象となったY、Z県における学校運動部ならびにクラブチームを取り巻く事情をみておきたい。まず、Y県は県内に2つのJリーグクラブが存在し、高校生年代においては全国のトップリーグとなるプレミアリーグに高校サッカー部、Jクラブユースが所属している。また、当該県においては、いくつかの全国上位を経験したことがある高校サッカー部が存在しており、こうした高校サッカー部とJクラブユースを中心として高校生年代に

における全体的な競技レベルは高い。なお、中学生年代では中学校部活動とクラブチームが混在した状況にある。中学生年代における過去5年間（2012年～2016年）の登録チーム数、及び登録者数をみると中学校部活動では登録チーム数はほぼ横ばいであるものの、登録者数が約1割減少しているが、クラブチームの登録チーム数はほぼ横ばい、登録者数では約3割増加している。一方、Z県はJリーグクラブが存在しておらず、高校生年代では全国優勝を経験する高校サッカー部や近年全国大会常連校となる高校サッカー部など、部活動が中心となっている。中学生年代ではクラブチームの登録者数は増加傾向にあるものの、Y県と比較しても登録チーム数、登録者数ともに中学校部活動が占める割合が高く、クラブチームの普及が課題とされている状況にある^{注4)}。調査対象となった指導者個々の基本属性ならびに指導する学校運動部ならびにクラブチームの概要は、表1、2のとおりである。

調査対象者の選定に際しては、まず、地域（中学校区）における学校運動部とクラブチームの数量的バランスを考慮した。そのうえで、中学校区内において、学校運動部ならびにクラブチーム双方が存在する地域を選定し、活発に指導活動が為されている指導者を選定することとした。指導者（調査対象者）の選定にあたっては、当該年代（中学校年代）における指導経験が豊富であること、少年期におけるサッカー競技環境に関する知識（特に、学校運動部指導者におけるJリーグクラブを含めたクラブチームの存在等への理解度）を有していること等について考慮した。

学校運動部指導者であるA氏は、中学生年代の県選抜チームスタッフであり、中学生年代全体の選手育成に携わっている。また、学校運動部指導者である同じくB氏は、日常的に近隣のクラブチームとの連携・協力を図り、中学生年代のサッカーにおける地域の取りまとめ役となって積極的に指導に携わっている。一方、クラブチーム指導者であるC氏は、全国的なクラブチーム組織（日本クラブユース連盟）の役員をしており、わが国のサッカーにおけるクラブチームの状況に精通している。同じくクラブチーム指導者であるD氏は、過去に学校運動部（高等学校）での指導経験を有しており、クラブチームと学校運動部両方における指導経験を有する。なお、C氏、D氏ともに、指導に関与する組織（クラブ）内の小学生年代のクラブチーム指導にも携わっている。

2-2. 調査概要

上記した、4名の指導者への調査は、2014年6月から7月初旬にかけて、直接面接法にて実施した。1名あた

表1 調査対象者の概要（基本属性）

| | 職業 | サッカー歴 | 指導歴 (現チーム指導歴) |
|-----------|----------|-------|------------------|
| A(学校運動部) | 教員(保健体育) | 32年 | 20年(6年) |
| B(学校運動部) | 教員(数学) | 9年 | 9年(3年) |
| C(クラブチーム) | プロコーチ | 20年 | 5年(5年) |
| D(クラブチーム) | 自営業 | 28年 | 18年(7年) |

表2 調査対象者が指導する学校運動部ならびにクラブチームの概要

| | 指導チームの規模 (選手数) | 競技レベル | 練習時間 | 練習環境 |
|-----------|-------------------|---------|------|---------|
| A(学校運動部) | 部員21名 | 区・市内レベル | 週6日 | 学校施設 |
| B(学校運動部) | 部員45名 | 市内レベル | 週6日 | 近隣の公共施設 |
| C(クラブチーム) | クラブ員80名 | 県リーグレベル | 週5回 | 公共施設 |
| D(クラブチーム) | クラブ員31名 | 県リーグレベル | 週5回 | 近隣の学校施設 |

りの調査時間は、各60分程度を要した。調査にあたっては、ナラティブ・インタビュー法と半構造化インタビュー法を併用した。具体的には、「中学生年代のサッカー環境では部活動とクラブチームがありますが、先生(指導者)はこのことについてどのようにお考えですか」という問いに対し、自由に回答を求め、指導や選手をめぐる本質的な発言を掘り起こした(ナラティブ・インタビュー法)。その後、部活動とクラブチームにおける指導や教育をめぐる問題に関する発言を抽出し、その発言に基づき設定した質問項目に関して一問一答形式で訪ねた(半構造化インタビュー法)。

半構造化インタビュー法において設定された質問項目は概ね以下のとおりである。すなわち、「中学生年代における指導理念や指導方法」、「学校運動部およびクラブチーム選手に関する特徴」、「学校運動部、クラブチームにみられる課題」、「学校運動部とクラブチームの連携・協力関係」であり、適宜、補足の質問を行った。なお、インタビュー調査の内容は、調査対象者の承諾を得てICレコーダーに録音した。

2-3. 分析方法

本調査におけるインタビューデータの分析にあたっては、質的データの分析手続きのひとつであるグラウンデッド・セオリー・アプローチを援用し、データを概念化した。そして概念間の関係性を考慮し、カテゴリーとしてまとめた(木下, 2003)。

グラウンデッド・セオリー・アプローチは質的研究法のひとつであり、データに密着した分析から独自の理論を生成する質的研究法である。そして、分析の結果であるグラウンデッド・セオリーは社会的相互作用に関係し人間行動の説明と予測に優れた理論であり、人間と人間が直接やり取りする社会的相互作用に関わる研究である

ことが基礎的要素となる(木下, 2003, p.89)。本研究は、中学生年代のサッカーにおける学校運動部とクラブチームにおける教育、指導をめぐる諸相と両者の関係性について、指導者の発言からその理論—指導者を取りまく指向性および両者の関係性を説明しようと試みるものである。学校運動部とクラブチームをめぐる社会的相互作用と指導者の発言というデータに基づいた理論構築といった点において、本研究における分析方法としてグラウンデッド・セオリー・アプローチは有用であると考えられる。

本研究ではデータの深い解釈を意図し、データの切片化というコーディング作業においてシステムティックな「コーディング」と「深い解釈」を研究方法として統合するために第三の特性、すなわち「研究する人間」の視点を導入することで解釈内容を重視し、そのプロセスを分析の方法として提示する修正版 M-GTA の方法を用いた(木下, 2003, pp.93-96)。具体的方法としては、学校運動部とクラブチーム各指導者の発言データにおけるそれぞれの解釈において学校運動部とクラブチームを取りまく現状とその比較検討を意識しつつ、その概念化を行った(コーディング)。その後、データとその解釈から生成した概念を個々の概念について他の概念との関係を検討し、複数の概念(2個以上)からなるカテゴリーを生成した。そして、後述する本研究における分析視点を踏まえ、カテゴリー生成過程にみられる概念間の関係性から現象—学校運動部とクラブチームを取りまく諸相に関する解釈・理解を施すこととした。なお、以降の分析結果の記述にあたっては、生成された概念を【 】, カテゴリーを〈 〉の各括弧を用い表記する。

2-4. 分析視点

今日、中学校年代における学校運動部とクラブチームを取りまく事情は、急速な転換期を迎えていると考えられる。特にサッカーにおいては、プロリーグの隆盛や指導者育成制度の整備による競技人口、専門的指導者の増加により、近年数多くのクラブチームが設立されている。こうしたクラブチーム数の増加傾向は、クラブチームと学校運動部間、さらには、クラブチーム間における選手(子ども)の獲得競争を惹起させることとなり、なかでも、クラブチームにおいては、経営的戦略の一環として、指導内容の充実を推し進める状況にあるものと理解できよう。一方、学校運動部は、上述したように、新たな指導体制や組織等においてさまざまな課題を抱えるなかで、学校外(地域)において台頭しつつあるクラブチームの存在を意識しながらも、学校教育の一環としての特性を強調した指導内容に終始せざるを得ない状態であると推察できる。

上述した、松尾（2015）、さらには、立木（2014）らの見解に鑑みたとき、今日の学校運動部ならびにクラブチームを取りまく事情は、以下に収斂される可能性が高い。すなわち、長きにわたる歴史を有する学校運動部と近年台頭を成してきたクラブチームにおいては、「人間教育」に係る制度を背景としながらも、「競技力の育成」に関する体制整備の方向性を具体的に見出せない学校運動部活動に対して、「競技力の育成」を前面に打ち出しつつ誕生しながらも、経営戦略上の課題として「人間教育」への傾斜が指向されざるを得なくなったクラブチーム、なるコントラストが存在するといえよう。そのことは、両者を取りまく、いわば、運営（経営）上の課題をめぐるディレンマを意味するとともに、両者間のコンフリクト存在をも想起させる。

以上の、中学生期、ことさらにサッカーを取りまくスポーツ活動環境に鑑み、本研究における分析視点を明記しておきたい。すなわち、1) 学校運動部とクラブチームにおける指導者の「教育観」を把握すること、2) 学校運動部とクラブチームにおける「競技力の育成」ならびに「人間教育」を取りまく相違点ならびに共通点を把握すること、の2点である。なかでも、2) からは、学校運動部とクラブチーム間の有機的な関係構築の可能性についても言及を試みたい。

3. 「競技力の育成」と「人間教育」指導の諸相

3-1. 中学生年代における指導理念および指導方針——指導者の「教育観」

ここでは、中学生年代のサッカー指導に従事する指導者をめぐる指導理念および指導方針の様相についてみていきたい。以下では、学校運動部指導者（教員）、クラブチーム指導者の順に象徴的な会話データを紹介していく。まず、学校運動部指導者であるA氏、B氏から得られた会話データを記す。

「生活面が基盤だから、生活面がしっかりできたうえでサッカーをするっていうのは当たり前だよって常々言っている。」（A氏①）

「はなっから教育でマナー、挨拶だけさせておけば良いつても違うし、だから先生の前だけでいうときく子ができるし、考えずに躰だけやってもね、サッカーの技術も教えていかないと。…中学生年代に必要な技術、戦術、それに伴う体力面であったり、を身につけさせる。勝てばいいっていうのではなく育成として。」（A氏②）

「いわゆる躰みたいなので、ある意味野球部みたいな強制、癖つけさせることも大事な指導かな。…

サッカーって自分で判断して、自分で決断しないといけないとこがあって、こっち（指導者）の指示待ち人間にしたらいけないなと思うところもあり、反面学校生活全体を考えればしっかりやらせないといけないということもあるので、そこはある程度バランスをとって、ある程度自由にさせて、失敗もさせて後で指導する。」（B氏①：括弧は筆者、以下同様）

つぎに、クラブチーム指導者であるC氏、D氏から得られた会話データとしては、以下のような内容が象徴的と思われる。

「Off the pitch（ピッチ、コート外での良い姿勢や振る舞いを意味する言葉）は（他のチームに）絶対に負けたくない。」（C氏①）

「勝負にこだわっているところもあるけどどちらかというと育成が重要な。」（C氏②）

「挨拶とか行動とか、整理整頓とか最低限のことはきちっとできるように指導してる。人間教育、最低限のルール・マナー、挨拶などの礼儀、サッカーのなかでは準備や片付けといった用具管理はしっかりやる。こういったことをできるように指導している。」（D氏①）

「うちはテントとかグラウンドづくりとか準備は子どもたちで全部やらせます。まあ、そういったことがプレイにつながるって言うてるからね、自分で判断して、自分でやる。」（D氏②）

以上の会話データからは、2つの概念を生成するに至った。すなわち、A氏①、C氏①、D氏①②からは、【生活態度、社会性、道徳心の涵養】なる概念が、また、A氏②、B氏①、C氏②からは、【人間教育を通じたサッカースキルの習得】なる概念が生成された。

中学生年代を指導する彼ら4名においては、共通して、サッカー指導を通じた人間教育——【生活態度、社会性、道徳心の涵養】が強く意識されていることがわかる。しかしながら同時に、彼らにおいては、競技力の育成を意味する【人間教育を通じたサッカースキルの習得】が指導上の大きな力点であることを窺い知ることとなる。なかでも、【生活態度、社会性、道徳心の涵養】をめぐることは、クラブチーム指導者において、ことさらに注力されようとしている事柄であることを以下の会話データより看取するに至る。

「ここ2年ぐらい前から学校行事に参加して生徒の様子を見に行っているんです。…僕たち（クラブ

チームの指導者)も(選手に)ほぼ毎日会いますけど、2,3時間程度しか会わないですよ。グラウンドの中って、そりゃあサッカー好きだしサッカー頑張るけど、それ以外のところどうなのかっていうのが大事なところでそこを確認したいなって。逆に言う中学校ではあまりできていないのにクラブではちゃんとやってる、僕たちはクラブでちゃんとやってる姿を見るから学校の先生から『あいつはだめだ』って、『クラブだけやって』ってなってるんだしたら、それこそ生徒の自主性はないということなので、それを確かめるためにも学校生活も見なきゃって思って、学校行事に参加しています。」(C氏③)

「サッカー部の部活動の先生から情報入ってる。よっぽどまずい子は生徒指導の先生と連絡取って指導するようにしている。サッカー部の先生通じて、学校行くこともあるし。」(D氏③)

D氏の発言は、クラブチームのメンバーの学校での様子について学校教員を通じて常時情報を入手し、学校生活を含めた指導の機会を持つことで人間教育—【生活態度、社会性、道徳心の涵養】を強く意識していることが窺える。

上記した、C氏③、D氏③の発言内容は、高校生年代の学校運動部とクラブチームの相違点とその変容状態を検討した立木(2014)の知見と符合している。すなわち、「競技力の育成」を経営の大前提とするクラブチームにおいては、メンバー(生徒)の「人間教育」への配慮が積極的になされようとしていることが、中学生年代においても確認されることとなった。しかしながら、クラブチーム(指導者)においては、学校運動部を取りまく「人間教育」に対する批判的見解とクラブチーム独自の「人間教育」の視座が有されている可能性が高い。

「(学校運動部の指導というのは)管理というか、軍隊式というか、やらせをすごく感じるんですよ。強制というか。」(C氏④)

「見た目とかあんまり僕は言わない(指導しない)ので、学校のルールぐらいは守れよぐらいしか言わない。髪型にしろ、まあ、学校のルールがあるから自分で管理しろって、いう指導になりますね。」(D氏④)

クラブチーム指導者においては、クラブメンバー(生徒)の学校生活に対する「一定以上の」配慮を有しつつも、いわば、脱学校運動部の規範の構築(形成)を意図した指導理念および指導方針が重要視されているといえ

よう。そのことは、中学生年代の学校運動部とクラブチームをめぐる今日的な相違点であると同時に、両者—学校運動部とクラブチーム間に存在する各種のコンフリクトを意味する内容とも思われる。この点については、後述し検討を試みる。

3-2. 学校運動部およびクラブチーム指導者の選手(生徒)観—「競技力の育成」と「人間教育」をめぐるディレンマ

調査対象者である4名の指導者は、立場の違いこそあれ、学校運動部ならびにクラブチームを取りまく各種の事情に精通している。では、彼らにおいては、学校運動部とクラブチーム各々に参加する生徒たちの特徴をどのように認識しているのか。まず、学校運動部指導者であるA氏、B氏から得られた象徴的な会話データを紹介したい。

「中学校(学校運動部)ではやっぱり強豪だと言われてもクラブ(チーム)のトップのワンランク下のようなどころにも勝てないレベルが現状。」(A氏③)

「サッカーの技術、スキルに関しては、部活動(学校運動部)はクラブ(チーム)にかなわないと思う。」(B氏②)

学校運動部指導者(教員)であるA氏、B氏においては、学校運動部とクラブチーム間に存在する競技レベルの差を強く認識していることがわかる。なかでも、担任を務めるクラスにクラブチーム所属の生徒が存在するというB氏からは、つぎのようなコメントが得られた。

「サッカーに関しては、クラブに所属している子の方がやる気があるし、上手くなりたいって気持ちがあるように見える。部活動もそうなるべきでもあるんでしょうけど、なかなか。とりあえずスポーツがしたい、じゃ好きなスポーツは何かといたらサッカーだと、だからとりあえずサッカーに入るんだと。そういう子は(サッカーに対する)気持ち、モチベーションがやっぱり低いですよ。」(B氏③)

以上の会話データ内容からは、中学生年代におけるサッカー活動をめぐる競技レベルおよび選手たちの意欲、動機付け等の差異が明確に認識されていることがわかる。なかでも、B氏から発せられた「部活動もそうなるべきでもあるんでしょうけど」という内容からは、クラブチームと相対する中で派生することとなった学校運動部指導(運営)を取りまく限界点の一端を垣間見るこ

とになる。

では、学校運動部およびクラブチーム選手にはいかなる特徴（差異）が存在しているのか。クラブチーム指導者の発言内容を含めつつ、改めて、その内実に迫ってみたい。

「部活動の子は先生の話をよく聞くけど、先生の指示が無ければ何もしない、そんな傾向がみられるよね。考えなかったり、判断しないっていう子が多いのが部活動の特徴かもしれんね。…クラブの子は自由な感じで何か学校では自主的であったり、自発的にいろんなことをやる。」(A氏④)

「中体連(学校運動部)はやっぱり保護者や後援会が近くにいる、後援会の保護者たちが手をかけてしまっているところがあるので甘やかしている。…クラブの子たちはレガースはめたり、スパイクはいたりという準備がはやい。言われなくてもやる。片づけとかも率先して自分の役割が終わったからといって休憩に入るとかじゃなくて他の人を手伝ったりして、片付けもはやい。」(B氏④)

「子どもがどんだけ本気でサッカーしたいのかっていうのもある。クラブはお金がかかる、お前実力無いから部活やっつけみたいな親もいらっしやるような。だから意欲の高い子がクラブに結構来てるんじゃないかな。」(C氏⑤)

「(子どもたちは)サッカーがあるから我慢して坊主にしてくるし、サッカーって競技にける部分が(部活動生とは)違うよ。」(D氏⑤)

以上、4氏より得られた会話データからは、【選手を取りまく能動的態度の有無】なる概念が生成された。すなわち、学校運動部においては、「サッカーを楽しめばよい」といった、生徒たちを取りまく競技意欲の低さも相まって、指導者の意識もまた、「ここ(部活動)は、クラブチームとは違うのだから」という、一種の自己肯定感を以って、現状の指導体制(状態)に安住してしまっている状態にあるといえよう。一方、「サッカーがうまくなりたい」といった競技意欲および競技レベルの高さを有するクラブチームにおいては、選手たちを取りまく能動的態度を、より生かす目的からも、上述したような、【生活態度、社会性、道徳心の涵養】、【人間教育を通じたサッカースキルの習得】なる指導理念および指導方針が重要視されることとなり、それに伴い、より高度な段階へと選手たちを向かわせるための制度が醸成されようとしている、との理解がひとまず可能となる。しかしながら、学校運動部指導者(教員)であるA氏、B氏から

発せられた以下のような内容は、クラブチームをめぐる課題点であるとともに、クラブチームを取りまく構造的変容の契機となり得た要因の一部と思われる。

「(クラブチームの選手たちは)統率が取れなかったり、他人の話が聞けなかったりする。」(A氏⑤)

「立場上クラブ(チーム)の生徒と部活動(学校運動部)の生徒とそういう目では見ないようにしているけど、やっぱりクラブの子はきちっとできていない。ちょっとルーズな面がみられる。傾向としては学校生活があまりよろしくない。…クラブ(チーム)の生徒はマナー、社会性というところで若干かけているような気がする。人の話が聞けない、話をしていたら『はあ』みたいな態度で露骨に表すような、なんか斜にかまえているような感じで、わりと勉強もしないでサッカーでどうにかかなりますみたいな。」(A氏⑥)

「(クラブチームの選手たちは)ただ何でもかんでも自由、自主ではなくメリハリをつけて協調性が必要な時もあるので、オレがオレがって出てくるわけだけどメリハリがないとこがある。」(B氏⑤)

以上のような「指摘」内容は、クラブチーム(選手)を取りまく「欠点」に他ならない。換言すれば、クラブチーム指導者においては、これらの「指摘」を踏まえ(数多く受けるなかで)、学校生活場面への積極的介入をはじめとした、【生活態度、社会性、道徳心の涵養】を(クラブの)経営戦略の一部として尊重せざるを得ない状況に至った、といえよう。

3-3. 学校運動部とクラブチーム間の関係性——今後の可能性

前節までの検討作業から見出された知見は、概ね以下に集約できよう。すなわち、学校運動部ならびにクラブチーム双方の指導者ともに、サッカー(スポーツ)を通じた子どもたちの健全育成なる「思い」(教育観)が存在する、しかしながら、「競技力の育成」と「人間教育」をめぐる、互いの美点—弱点を認識しながらも、「(両者が)歩み寄り」状態には至っていない、のである。両者はなにゆえに「歩み寄り」ないでいるのか。指導者たちから得られた言説をもとに、両者間の有機的な関係構築に向けた可能性を検討してみたい。

「(学校運動部とクラブチーム間の練習試合は)あんまりやらない。クラブ(チーム)呼んでますよって言ったら『来ない』っていう(学校運動部)指導者

が多い。俺は何とも思わんけど、お互い練習になるから。むこう(クラブチーム)は練習になると思わないけど、やっぱ(学校運動部)はレベル低いから、(クラブチーム)『呼んでますよ』って言ったら『あ、じゃ行かない』っていうのは結構ある。」(A氏⑦)

「クラブ(チーム)と部活(学校運動部)という区分きたいなものは、(学校の)先生方が意識的につくりたがる、持ちたがるって感じ。3種(中学校年代)って感じじゃなくて、部活(学校運動部)とクラブ(チーム)って分けてる。なんか会議があると先生だけって感じで、クラブ(チーム)と部活(学校運動部)の合同の大会でもクラブのほうが実力的にほとんど上なんだけど、学校の先生たちだけで話がすすめられたりってことも多い。」(D氏⑥)

以上の会話データからは、【学校(教員)を取りまくクラブチームへの偏見】なる概念が生成された。当該概念の背後には、上述した(A氏⑤)(A氏⑥)(B氏⑤)の会話データ内容が存在するといえよう。すなわち、学校運動部指導者(教員)においては、クラブチームのレベルの高さはもとより、クラブチームに所属する選手(生徒)たちを取りまく印象内容も相まって、クラブチームとの「差別化」を意図的に形成している(きた)可能性が高い。そのことは、「変革動向からの回避志向性」なる教員文化の内容を提示した谷口(2014, p.573)の見解、さらには、「教員文化の根底をなしているのは、『同僚との調和を第一にすること』とした永井(1977)の主張とも符合する点を見出せよう。すなわち、学校運動部とクラブチームという、理念および形態の異なる活動団体(組織)が存在するサッカーにおいては、特に、学校(教員)を取りまく「部活動絶対観」が強固なまでに存在しており、新たな文化内容を有するクラブチームへの接近を無意識的に拒絶する状態にあると理解すべきなのであろう。【生活態度、社会性、道徳心の涵養】、さらには、【人間教育を通じたサッカースキルの習得】を指向する者どうしであってもなお、学校運動部指導者(教員)の多くにおいては、いまだ「閉ざされた」状態なのであろう。そのことは、部活動顧問教員制度をめぐる問題点、すなわちサッカー競技を専門としない顧問教員の存在が関係している可能性も否定できない。

一方で、クラブチーム指導者においてもまた、「偏見」が存在している可能性が高い。そのことは、上述したC氏④のコメント「(学校運動部の指導というのは)管理というか、軍隊式というか、やらせをすごく感じるんですよ。強制というか。」とともに発せられた以下の会話データに象徴的である。

「部活動(学校運動部)の教育力が落ちている感じ。サッカーの質も落ちているし、人間力も落ちているんじゃないかな。」(D氏⑦)

「部活の子は動けないね。反応が鈍い。…部活出身の子はほんと全部言わないと1から10まで言わないとダメ。あーして、こーしてって、指示待ちみたいな。」(C氏⑥)

以上の会話データからは、【クラブチーム(指導者)を取りまく学校運動部への偏見】なる概念が生成された。すなわち、学校運動部ならびにクラブチーム双方の指導者においては、サッカー指導をめぐる本質的な教育観の共有こそ見出しつつも、互いの活動に対する偏見が存在する、いわば、コンフリクトの状態にあるといえよう。

学校運動部とクラブチーム間をめぐるコンフリクトの状態は、常態化したまま推移せざるを得ないのか。下記するC氏が発したコメントからは、両者を取りまく「偏見」存在を発展的に瓦解させる方途が垣間見えることとなる。

「(学校運動部指導者の)クラブ員に対する偏見を感じますが、だんだんなくなってきているんですよ。っていうのが〇市長杯という大きな大会があるんですよ。クラブチームと中体連(学校運動部)と一緒にやっているのがあるんですが、もう11年ぐらいになるんですけど、最初の頃はもうクラブチームと中体連(学校運動部)はバラバラだったみたいなんですけど、ここ数年はお互い協力するようになってきてて、中学校の先生ともお話をさせて頂いて、今はクラブチームのほうもきちんと指導しているところが多くてって言ってもらえるので。まあ先生方もクラブチームもこんなに頑張っているから中体連(学校運動部)も頑張んなきゃって。負けられないサッカーもそうだけど人間教育なんかもって、お互い前向きに協力し合って関係つくってくださる方も多くなってきてて。」(C氏⑦)

上記した、C氏から発せられた、〇市長杯をはじめとした、全日本ユース(U-15)サッカー選手権大会^{注5)}等のような、学校運動部とクラブチームが混在するサッカー独自の競技会制度(システム)は、指導者を取りまく「偏見」の解消を促す可能性が高い。換言すれば、学校運動部とクラブチームをめぐるっては、地域事情に依るところも大きいものの、「サッカーで純粋に競い合う」関係のなかで、互いの指導者、さらには生徒間の価値観が

シンクロし始めつつある状況を迎えようとしているのではなかろうか。学校運動部とクラブチームの有機的関係性の構築をめぐる隘路（作野，2011）が叫ばれて久しいわが国の少年期におけるスポーツ事情に鑑みたとし、C氏の発言から導かれる言説内容（学校運動部とクラブチームの連携や協力関係の構築に向けた働きかけがなされている現状にある）は、サッカーに限らず、中学生年代のスポーツシーン全般の今後のあり方を検討するにあたり、大いなる示唆を与えてくれよう。

4. まとめ

本研究においては、わが国における少年期スポーツ活動の重要な場として存在する学校運動部ならびにクラブチームを取りまく「競技力の育成」、「人間教育」の諸相を概観してきた。見出された知見は、以下に集約できる。すなわち、1) 中学生年代を対象とする指導者においては、学校運動部、クラブチームともに、【生活態度、社会性、道徳心の涵養】、【人間教育を通じたサッカースキルの習得】なる教育観を有している、2) 指導者の選手（生徒）観としては、【選手を取りまく能動的態度の有無】なる視座が存在している、3) 学校運動部指導者（教員）、クラブチーム指導者ともに、「選手を取りまく能動的態度」の涵養を重要視しながらも、特に、学校運動部指導者においては、クラブチーム選手（メンバー）にその態度を強く見出していた、4) しかしながら、学校運動部指導者（教員）においては、クラブチームメンバーを取りまく「欠点」の存在——協調性や社会性の欠如を見出しており、5) そのことを以って、クラブチーム指導者においては、学校教育場面への積極的介入をはじめとした、【生活態度、社会性、道徳心の涵養】をクラブ経営上の最重要課題の1つとして認識するに至っている、6) 以上の、指導者の有する「教育観」および「選手（生徒）観」の諸相は、【学校（教員）を取りまくクラブチームへの偏見】、【クラブチーム（指導者）を取りまく学校運動部への偏見】といった、双方向の「脆弱な認知」状態を形成している、との解釈に至った。以上、生成された5つの概念（諸相）からは、学校運動部ならびにクラブチームを取りまく〈共存（有機的関係構築）をめぐるせめぎ合い〉なるカテゴリーの生成をみるに至る。

以上、本研究で得られた知見は、立木（2014）が高校生年代を対象として実施した、学校運動部とクラブチーム（Jユースクラブ）をめぐる関係性の様相とほぼ符合する。すなわち、わが国における少年期スポーツ活動の場をめぐる状況は、「クラブチームにおける選手（生徒）への教育的配慮がより重要視」されはじめており、また、学校運動部においては、「旧来より実践してきた生徒へ

の教育的配慮の踏襲」とともに、「競技力育成を意図したクラブチームへの接近」が志向され始めているのである。その一方で、学校運動部指導者においては、クラブチーム選手に強く見出されることとなる能動的態度の涵養を、自らが指導する選手（生徒）たちにも求めつつも、同時に、クラブチーム選手に対して、協調性や社会性の欠如なる欠点を見出しているのである。学校運動部指導者においては、選手（生徒）たちを取りまく能動的態度の涵養を図る目的から、【生活態度、社会性、道徳心の涵養】、【人間教育を通じたサッカースキルの習得】なる指導理念および指導方針が重要視されており、いわば、部分的なクラブチームへの接近——クラブチームにおける指導理念の模倣が指向されてようとしている状態と理解したい。すなわち、学校運動部とクラブチーム双方における指導者間の関係性は、能動的態度の涵養をはじめとした「競技力の育成」と「人間指導」をめぐり両者に存在している、“一長一短”（の内容）を適切に共存できていない状態に他ならないのであろう。そこにこそ、両者をめぐる「脆弱な認知」の真相が存在するのではなかろうか。

今日のわが国における少年期、ことさらに中学生年代におけるスポーツを取りまく事情は、数多くの課題が存在している。専門的指導教員の不在や教員の異動等、指導体制の課題が顕在化する学校運動部をめぐる改革は喫緊かつ不可避な事案であり、その際、何らかの形態を以って、学校外（地域）のスポーツ資源——クラブチーム等との有機的関係を構築する動向も視野に入れざるを得ない。本研究においても見出された、学校運動部ならびにクラブチームをめぐる両者間の「競技力の育成」と「人間教育」指導をめぐる「教育観」及び「選手（生徒）観」の諸相からなる「脆弱な認知」状態の払拭を期待したい。その方途（の一端）を本稿においても提示したところであるが、サッカーに限定せず、数多くのスポーツ種目においては、十全な少年期スポーツ環境の整備・構築が求められよう。そこには、「（立場、立ち位置の異なる）指導者間の接近」が肝要であることを、本研究を通して再認識できた思いである。

最後に、本研究活動を通して自覚するに至った制約点および課題を述べ稿を閉じる。本研究は、学校運動部ならびにクラブチーム指導者へのインタビュー調査に基づき、今日的諸相の解釈・理解を試みた。しかしながら、対象者数が少なかったこと、さらには対象者を取りまく活動環境（地域特性）に偏りが生じてしまったこと、等を踏まえたとき、本研究は、「事例研究」の範囲を超えられないものと自覚する。以後、対象者数の増大、さらには、インタビュー調査研究で得られた知見の一般化を意

図した量的研究（質問紙調査）の必要性を感じている。

謝辞

本研究において調査協力をいただいた4名の指導者からは、日常の指導活動に関する「本音」を余すところなく、真摯にご教示いただきました。記して深甚の謝意を表します。また、論文作成にあたっては、特に言説をもとにした質的データの解釈・分析手続きに関し、先行研究者の数名より、ご指導を賜ることとなった。懇切丁寧なご指摘をいただいた査読者の先生方とともに、心より御礼申し上げます。

付記

本研究は、平成25年度九州体育・スポーツ学会研究助成（一般研究の部）を受けて実施された。

注

注1) クラブチームとは、スポーツチームにおける運営形態の一種であり、会員による個人会費や後援会組織、さらには支援企業等からの広告料収入、地元自治体からの支援により運営されている「スポーツ組織（団体）」である。本研究においては、上述の考え方にもとづき、学校外（地域）において活動する、主にサッカーを中心とした「スポーツ組織（団体）」をクラブチームとして定義し、用いる。なお、そのなかには、Jリーグに加盟するクラブチームも含まれることとなる。

注2) 公益財団法人日本中学校体育連盟統計資料、および一般財団法人日本クラブユース連盟統計資料（2012年度、および2016年度）を参照した。

注3) Jユースクラブとは、上記したクラブチームの理念を踏まえ、Jリーグ加盟クラブにおけるアカデミーチーム（下部組織）のひとつであるユース年代（U-18, 18歳以下）による団体の総称である。Jリーグはリーグ加盟におけるクラブライセンス交付条件としてアカデミーチーム（U-18, U-15, U-12, U-10）の保有、または法人内への設置を義務づけている（ただしU-12, U-10に関してはサッカースクール、またはクリニックでの代替可）。

注4) 公益財団法人日本中学校体育連盟統計資料、およびY県、およびZ県サッカー協会登録統計資料（2012年度、および2016年度）を参照した。

注5) 学校運動部（サッカー部）とクラブチームによる合同大会。2016年度大会においては、出場32チーム中、学校運動部3チーム、クラブチーム29チームが参加している。

文 献

- 青柳健隆（2017）運動部活動顧問の時間的・精神的・経済的負担の定量化. スポーツ産業研究, 27（3）：299-309.
- 神谷拓（2015）運動部活動の教育学入門：歴史とのダイアログ. 大修館書店.
- 木下康仁（2003）グランデッド・セオリー・アプローチの実践. 弘文堂.
- 黒須充（1987）民間テニスクラブにおけるジュニア育成に関する研究（Ⅰ）：“クラブ育ち”と“運動部育ち”のテニスとのかかわり合いの違いについて—. 長崎大学教養学部紀要人文科学編, 27（2）：61-77.
- 松尾哲矢（2008）わが国における青少年のスポーツ競技者養成〈場〉の構造変動. 大谷善博監修, 三本松正敏・西村秀樹編, 変わりゆく日本のスポーツ. 世界思想社：pp204-227.
- 松尾哲矢（2015）アスリートを育てる〈場〉の社会学. 青弓社.
- 永井聖二（1977）日本の教員文化：教員の職業的社会化研究（Ⅰ）. 教育社会学研究, 32：93-103.
- 永谷稔（2015）学校運動部活動と総合型地域スポーツクラブの連携について：都市と地方都市クラブにおける事例比較. 北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要, 6：29-36.
- 中澤篤史（2011a）学校運動部活動の戦後史（上）：実態と政策の変遷. 一橋社会科学, 3：25-46.
- 中澤篤史（2011b）学校運動部活動の戦後史（下）：議論の変遷及び実態・政策・議論の関係. 一橋社会科学, 3：47-73.
- 仁木幸男（2010）中学校の部活動の教育的効果に関する研究—歴史的考察と調査研究— 早稲田大学大学院教育学研究科博士学位審査論文.
- 西島央・矢野博之・中澤篤史（2007）中学校部活動の指導・運営に関する社会学的研究：東京都・静岡県・新潟県の運動部活動顧問教師への質問紙調査をもとに. 東京大学大学院教育学研究科紀要, 47：101-130.
- 大竹弘和・上田幸夫（2001）地域スポーツとの「融合」を通じた学校運動部活動の再構成. 日本体育大学紀要, 30（2）：269-277.
- 作野誠一（2011）学校運動部のジレンマ：スポーツクラブとの共存は可能か. 友添秀則編, 現代スポーツ評論 24 ジュニアスポーツの諸問題. 創文企画：pp.63-75.
- 作野誠一（2016）地域を育む運動部活動のあり方. 友添秀則編, 運動部活動の理論と実践. 大修館書店：pp34-46.

曾根幹子・折本浩一（2008）学校運動部活動と地域スポーツクラブの連携の在り方に関する研究：子どもの体力向上とスポーツ活動の促進に向けて．児童教育研究, 17：81-88.

高村梨江・高橋豪仁（2006）学校部活動と地域スポーツクラブとの融合：ソレステージなら2002を事例として．奈良教育大学紀要（人文・社会）, 55（1）：165-175.

谷口勇一（1995）中学校部活動指導における顧問教師と学外者との連携可能性：学校外とのアクティブな交流機会の増大を目指して．広島体育学研究, 21：1-12.

谷口勇一（2014）部活動と総合型地域スポーツクラブの関係構築動向をめぐる批判的検討：「失敗事例」からみえてきた教員文化の諸相をもとに．体育学研究, 59（2）：559-576.

立木宏樹（2014）少年期スポーツにおけるクラブと学校運動部の関係性に関する社会学的研究：Jユースクラブと高校サッカー部の意識形成より．九州保健福祉大学研究紀要, 15：13-22.

（平成29年10月12日受付）
（平成30年1月20日受理）

砲丸投・回転投法における投てき者—砲丸系の運動量 と砲丸の初速度との関係

加 藤 忠 彦 (鹿屋体育大学大学院)

瓜 田 吉 久 (鹿屋体育大学)

金 高 宏 文 (鹿屋体育大学)

前 田 明 (鹿屋体育大学)

Relationship Between Momentum of Athlete-Shot System and Release Velocity in Rotational Shot Put Technique

Tadahiko Kato¹⁾, Yoshihisa Urita²⁾, Hirofumi Kintaka²⁾ and Akira Maeda²⁾

Abstract

The present study investigated the relationship between momentum of athlete-shot system (System) and release velocity of shot in rotational shot put technique. Eight male shot putters participated in this study. All participants were right-handed athlete. Each participant performed six times of throwing at maximum effort, and one of which was selected for analysis. Each trial was assessed with an optical three-dimensional motion capture system. The motion of rotational shot put technique was defined as the turn phase and the delivery phase, based on feet touch-down and takeoff. The release velocity of shot and momentum of System was calculated, and correlation coefficients among variables at defined events were also calculated. As a result, total linear momentum of System was correlated with release velocity at left foot takeoff (L-off), right foot touch-down (R-on) and release of shot (Rel). In addition, the angular momentum of System in relation to horizontal axis was correlated with release velocity at initiation of motion, right foot takeoff (R-off), L-off, R-on, left foot touch-down (L-on) and Rel. Furthermore, the angular momentum of System in relation to vertical axis was correlated with release velocity at R-off, L-off, R-on, L-on and Rel. The results suggest that: (1) during the turn phase, creating larger amount of total linear momentum, the angular momentum in relation to horizontal axis towards positive direction and the angular momentum in relation to vertical axis until R-on, (2) during the delivery phase, enhancing the linear momentum vertically, the angular momentum in relation to horizontal axis toward negative direction and the angular momentum in relation to vertical axis, are important factors for better performance in rotational shot put technique.

Key words: three-dimensional motion analysis, linear momentum, angular momentum

I. 緒 言

陸上競技・砲丸投の投法は、大きく分けてグライド投法と回転投法の2つが主流であり、回転投法は投てき方

向に対して背を向けた構えから、身体を一回転半させながら移動する準備動作（ターン局面）の後に、砲丸を投射（投げ局面）する投法である（Fig.1）。

これまでに、砲丸投の投てき距離を決定する主要因

1) Graduate School of Physical Education, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya, 1 Shiromizu-cho, Kanoya-city, Kagoshima 891-2311

2) National Institute of Fitness and Sports in Kanoya, 1 Shiromizu-cho, Kanoya-city, Kagoshima 891-2311

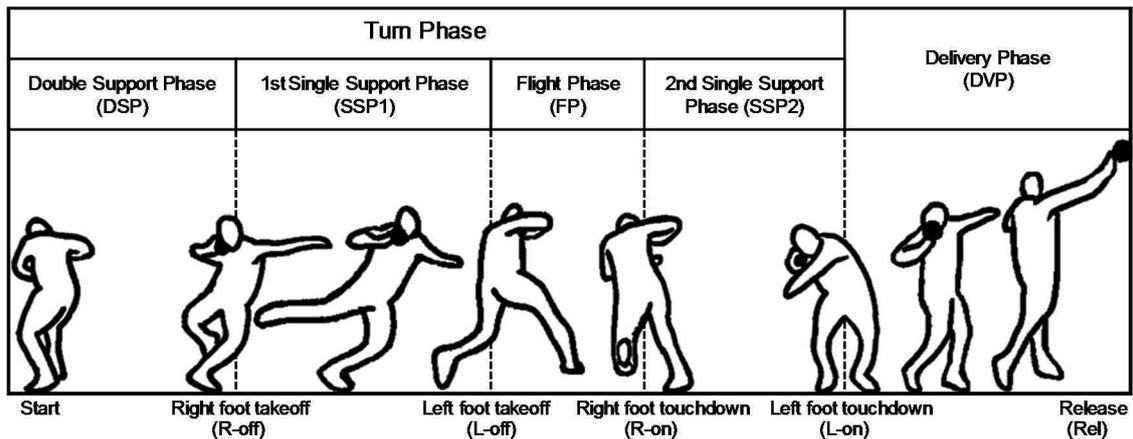


Fig. 1 Defined motion phases of rotational shot put technique.

は、リリース時の砲丸の速度（初速度）であることが報告されている（Lipovšek et al., 2011; Luhtanen et al., 1997; Ohyama Byun et al., 2008）。この初速度の獲得に関して、Luhtanen et al. (1997) は、回転投法におけるリリース時の砲丸の速度は、79% から83% が投げ局面（Fig.1-DVP）において作り出されており、投げ局面において砲丸を加速させることの重要性を示唆している。また、渋川ほか（1968）は、砲丸に対して大きなエネルギーを与えるためには、まず身体の中で発生するエネルギーが大きくなければならないとしている。さらに、田内（2007）は、競技者全体（投てき者—砲丸系：以下、システムとする）のエネルギーを大きくすることが、高いパフォーマンスを発揮するために重要であると示している。以上のことから、大山下（2010）は、投げ局面においてターン局面で増加したシステムの運動量を投てき物（砲丸）に効率的に転移できる状態を確保できることが重要としている。これらの先行知見を手がかりにすると、回転投法においてより高い投てき距離を獲得するためには、まず、ターン局面において砲丸と全身を合わせたシステムを加速させ運動量を獲得することにより、システムが持つエネルギーを大きくすること、そして、投げ局面においてシステムのエネルギーを砲丸へと効率よく伝達することが、重要な課題になると考えられる。

では、回転投法中のシステムの運動量はどのように把握すればよいだろうか。Lipovšek et al. (2011) は、回転投法においては全動作を通して角運動量を高めることが重要になると指摘している。しかし、同様の動作様式である円盤投を手掛かりにすると、ターン局面における動作は並進運動と回転運動とが伴う（Hay and Yu, 1995）。また、前田ほか（2017）は、円盤投において並進運動量の獲得がパフォーマンスの向上に寄与する可能性を指摘している。さらに、Ohyama Byun et al. (2008) は、回転投法を用いる競技者の並進運動量が、並進運動を主とす

るグライド投法を用いる競技者より高値である事例を提示している。これらのことから、砲丸投・回転投法のターン局面におけるシステムの運動は、並進運動と回転運動の双方を把握することが重要と考えられる。

一方、投げ局面において、グライド投法に比較して、回転投法では鉛直方向への地面反力が大きいこと（Bartonez, 1994）、脚の鉛直方向へのキックが行われていること（大谷ほか, 2014）が明らかとなっている。また、バービットと大山下（2017）は、投げ局面を取り出したものであるスタンディングスローにおいて、回転投法を意識したスタンディングスローは、鉛直方向の推進と回転要素が強調されたものになっているとしている。さらに、Judge (2014) は、ターン局面において身体で獲得された力学的エネルギーがパワーポジション（投げ局面の始まり）における身体にトルクをもたらす、そこに、両脚による鉛直方向への力強い伸展運動が加わることにより、爆発的な動きに繋がるとしている。以上のことから、投げ局面における砲丸の加速には、身体の回転運動のみならず、身体の鉛直方向への並進運動も影響をもたらしていると考えられる。

以上の内容を整理すると、ターン局面においては、並進運動と回転運動の両方が、システムが持つエネルギーの獲得に重要となり、投げ局面においては、身体の回転運動と身体の鉛直方向への並進運動が、砲丸へのエネルギーの伝達に影響すると考えられる（Fig. 2）。しかし、回転投法中のシステムの並進運動や回転運動の両方に着目して、それらと競技パフォーマンスとの関係を明らかにした研究は見当たらない。

そこで、本研究では、回転投法のターン局面と投げ局面における身体と砲丸を合わせたシステムの並進運動量と角運動量が投てき距離を大きく左右する砲丸の初速度とどのような関係にあるのかを明らかにすることとした。

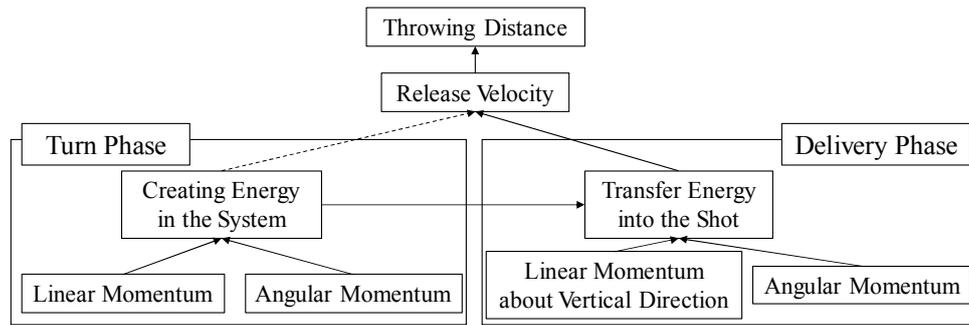


Fig. 2 Hypothetical relationships and factors about performance of rotational shot put technique.

II. 方法

1. 対象者

対象者は、回転投法を用いる男子砲丸投競技者8名とした。全ての対象者は、右手投げであった。対象者の特性は Table 1に示した。なお、実験に先立ち、対象者に本研究の趣旨、内容、手順、実験に伴う危険性などを口頭及び書面にて十分に説明をした上で、実験参加の同意を書面で得た。本研究は、鹿屋体育大学倫理審査小委員会に承認を得て実施した（第7-44号）。

Table 1 Personal data of participants (n =8).

| | Mean \pm S.D. | Max. | Min. |
|-------------------|------------------|--------|-------|
| Height [m] | 1.76 \pm 0.05 | 1.83 | 1.67 |
| Body mass [kg] | 94.50 \pm 9.37 | 110.00 | 83.00 |
| Personal Best [m] | 13.77 \pm 1.79 | 17.28 | 11.87 |
| Season best [m] | 13.45 \pm 1.66 | 16.57 | 11.72 |
| Analyzed item [m] | 12.43 \pm 1.36 | 15.03 | 10.60 |

2. 実施試技

実施試技は、最大努力による投てきとした。対象者には、6回を目安に試技を実施してもらい、その中で投てき距離が最大の試技を対象者ごとに抽出した。試技間の休息時間は対象者の任意とした。測定は公認の砲丸投専用ピットで行い、投てき距離の測定は日本陸上競技連盟競技規則に則り行った。

3. 投てき動作の測定

投てき動作は、光学式3次元動作解析装置 MAC3D (Motion Analysis Co.) を用いて測定した。対象者の身体各部位および砲丸に貼付した直径12.7mmの反射マーカーを、同期された16台の赤外線カメラ (Rapter-E, Motion Analysis Co.) により300Hzで撮影し、基幹ソフトウェアである Cortex 5.0.0 (Motion Analysis Co.) を用いて3次元座標を計測した。反射マーカーの貼付位置は、頭頂、頭部前部、頭部後部、側頭部 (左右)、胸骨上縁、剣状突起、第七頸椎棘突起、第十胸椎棘突起、肩峰 (左

右)、上腕骨外側上顆 (左右)、上腕骨内側上顆 (左右)、尺骨茎状突起 (左右)、橈骨茎状突起 (左右)、第3中手骨 (左右)、仙骨、上前腸骨棘 (左右)、大転子 (左右)、大腿骨外側上顆 (左右)、大腿骨内側上顆 (左右)、腓骨外顆 (左右)、脛骨内顆 (左右)、踵骨 (左右)、第3中足骨 (左右) の身体38点、および砲丸2点とした。座標系は、砲丸投のサークルの中心を原点に、投てき方向に対して右側を X 軸正方向、前方向を Y 軸正方向、鉛直上方を Z 軸正方向となるように設定した (Fig. 3)。MAC3D で得られた3次元座標値は、4次の Butterworth digital filter (Wells and Winter, 1980) により、遮断周波数13.4-30.2Hz で平滑化した。以下、全てのデータは右手投げを想定したものとする。

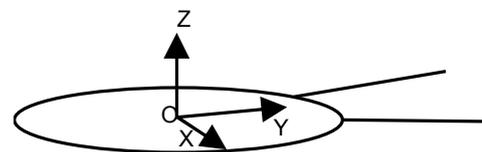


Fig. 3 Definition of coordination system.

4. 分析項目

1) 回転投法の局面分け

本研究における回転投法の局面の定義は Fig. 1に示した。動作の開始を Start、右足が離地した時点を R-off、左足が離地した時点を L-off、右足が接地した時点を R-on、左足が接地した時点を L-on、砲丸が右手から離れた瞬間を Rel という分節点 (イベント) とした。Start から L-on までをターン局面、L-on から Rel までを投げ局面 (Delivery Phase: DVP) とし、さらにターン局面は、Start から R-off までを両脚支持局面 (Double Support Phase: DSP)、R-off から L-off までを第1片脚支持局面 (1st Single Support Phase: SSP1)、L-off から R-on までを空中局面 (Flight Phase: FP)、R-on から L-on までを第2片脚支持局面 (2nd Single Support Phase: SSP2) として局面分けした。

2) 砲丸の速度

砲丸に貼付した反射マーカ―2点の midpoint を砲丸の中心とした。そして、砲丸の midpoint の3次元座標値を成分ごとに時間微分し、合成することで砲丸の速度を算出した。また、Relにおける砲丸の速度を初速度として算出した。

3) 並進運動量

得られた身体各部位の3次元座標値をもとに、身体を頭部、胴体、上腕部(左右)、前腕部(左右)、手部(左右)、大腿部(左右)、下腿部(左右)、足部(左右)の14セグメントに分割したうえで、阿江ほか(1996)の身体慣性係数を用いて身体重心を算出した。そして、投てき者-砲丸系(以下、システム)の重心を算出するために、対象者の身体質量に砲丸の重さ(7.26kg)を加えたものをシステム質量として扱い、システム重心を以下の式(1)で算出した。

$$CG_{system} = (GG_{Body} + CG_{Shot}) / (m_{Body} + m_{Shot}) \cdots (1)$$

CG_{Body} : 身体重心位置

CG_{Shot} : 砲丸の midpoint

m_{Body} : 身体質量

m_{Shot} : 砲丸質量

システム重心の3次元座標値を成分ごとに時間微分することで、システム重心速度を算出し、各成分を合成することで合成のシステム重心速度を算出した。

並進運動量はシステム重心の並進運動量とし、以下の式(2)で算出した。

$$p = mv \cdots (2)$$

p : 並進運動量

m : システムの質量 (身体質量 + 砲丸質量)

v : システム重心速度

4) 角運動量

角運動量は、システム重心に原点を平行移動した静止座標系の、X軸(左右軸)、Y軸(前後軸)、Z軸(鉛直軸)まわりの角運動量を算出した。このとき、砲丸を質点系の一要因としてとらえ、砲丸を含めたシステムの角運動量として、Dapena(1978)の方法に基づき身体14セグメントおよび砲丸のそれぞれの角運動量 H_i を以下の式(3)で算出した。

$$H_i = r_{i/G} \times m_i V_{i/G} + I_i \omega_i \cdots (3)$$

$r_{i/G}$: システム重心に対するセグメント i の重心の相対位置ベクトル

m_i : セグメント i の質量

$V_{i/G}$: システム重心に対するセグメント i の重心の相対速度ベクトル

I_i : セグメント i の慣性テンソル

ω_i : セグメント i の角速度ベクトル

セグメントの慣性テンソルは、湯(1995)の方法により算出した。また、セグメント i の角速度ベクトルは、湯(1995)の方法に基づき、静止座標における角速度を算出した。身体各部位の慣性係数は、阿江ほか(1996)の慣性係数を用いて推定した。式(2)の右辺第1項は、身体重心周りにセグメント i の重心が持つ角運動量 (transfer term)、右辺第2項は、セグメント i の部分重心周りの角運動量 (local term) である。砲丸に関しては、右辺第1項のみを算出した(松尾と湯浅, 2005)。

システム重心まわりの角運動量は、すべてのセグメントのもつ角運動量の総和とし、以下の式(4)で算出した。

$$H_{CG} = \sum_{i=1}^{15} H_i \cdots (4)$$

なお、システム重心まわりの角運動量の正負は、各軸の左まわりを正とした(Fig. 4)。X軸まわりの角運動量は、正の増大は投てき方向と反対側に倒れるような回転の勢いを、負の増大は投てき方向に起き上がる、倒れるような回転の勢いを表す。また、Y軸まわりの角運動量は、正の増大は投てき方向に対して右側に倒れるような回転の勢いを、負の増大は左側に倒れるような回転の勢いを表す。そして、Z軸まわりの角運動量は、正の増大は水平面において投てき方向へ回転する勢いを表し、負の増大はその反対方向への回転の勢いを表す。

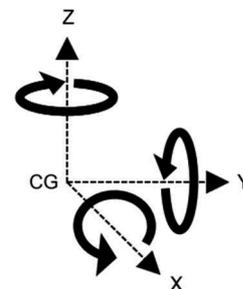


Fig. 4 Definition of rotational direction about coordinate axis.

5. 統計処理

実験試技における投てき距離が各対象者の競技水準を十分に反映しているかを検証するために、シーズンベスト記録と実験試技における投てき距離との級内相関係数を算出した。また、対象者の競技水準の指標となるシーズンベスト記録は、最大値(16.57m)と最小値(11.87m)との間に4m以上の差がある(Table 1)ため、外れ値となる対象者が含まれる可能性が考えられる。そこで、シーズンベスト記録と実験試技における投てき距離、および初速度を対象に箱ひげ図を作成し、統計的な外れ値の有無を確認した。

並進運動量と角運動量の経時的な変動は、Spline関数

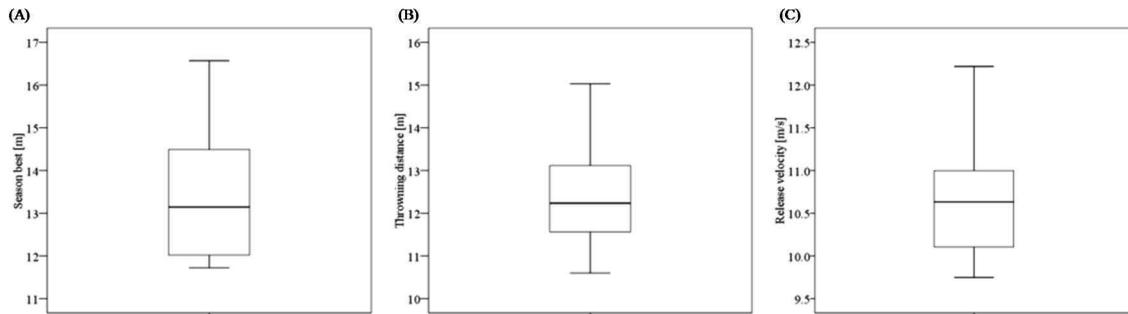


Fig. 5 Box-and-whisker plot about variables

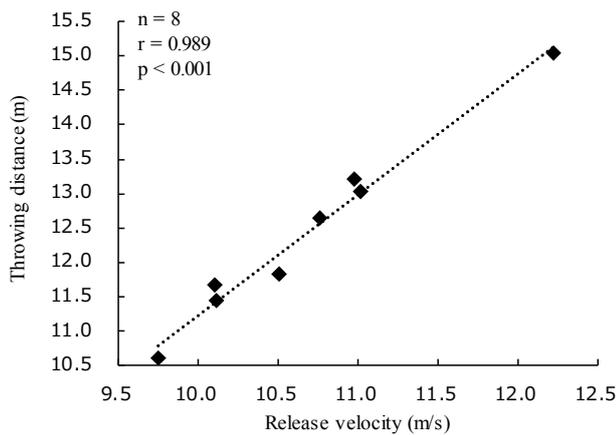


Fig. 6 Relationship between throwing distance and release velocity

を用いて0%から400%の規格化時間で示した。この時、規格化時間内におけるイベントは、対象者の各局面における動作時間（所要コマ数）の平均値をもとに再定義し、Startを0%、R-offを150%、L-offを250%、R-onを270%、L-onを330%、Relを400%とした。

並進運動量と角運動量は、各イベントにおける平均値および標準偏差を算出し、各変数の関係性はPearsonの積率相関係数を用いて検討した。統計処理の手順は、まず、初速度と各イベントにおける並進運動量、および角運動量との関係性を検討した。この時、システムの並進運動量は、まず合成値に関して検討を行い、有意性が認められた場合、各成分に関して検討することで、重要となる並進運動の方向に関して議論することとした。また、初速度と有意な相関関係が認められたイベントおよび変数に関しては、前後するイベントにおける並進運動量および角運動量との相関関係について検討し、経時的な並進運動量と角運動量の獲得過程についても検討することとした。統計処理にはSPSS Ver. 22.0 (IBM Co.)を用い、危険率5%未満を有意とした。

Ⅲ. 結果

Fig.5は、各対象者のシーズンベスト記録 (Fig.5-A) と

実験試技における投てき距離 (Fig.5-B)、および実験試技における初速度 (Fig.5-C) の箱ひげ図である。いずれの変数においても、統計的な外れ値は確認されなかった。実験試技における投てき距離は 12.43 ± 1.36 mであり、各対象者のシーズンベスト記録に対する実験試技における投てき距離の記録達成率は 92.61 ± 3.30 %であった。シーズンベスト記録と実験試技における投てき距離との級内相関係数は、 $r = 0.973$ であった ($p < 0.001$)。初速度は 10.68 ± 0.77 m/sであり、投てき距離と初速度との間には正の相関関係が認められた (Fig. 6, $r = 0.989$, $p < 0.001$)。

1. 並進運動量および角運動量の経時的変動

システムの並進運動量の経時的変動は Fig. 7に、システム重心まわりの角運動量の経時的変動は Fig. 8に示した。システムの並進運動量は、合成値ではStartからL-offのあたりまで増大した後、R-on以降は減少していた (Fig 7-A)。X成分は、StartからR-offあたりまで正の方向に増大していき、L-offの手前から負の方向に増大した。R-offからL-onにかけては負の方向への並進運動量を保ったまま、Relにかけて減少していった (Fig. 7-B)。Y成分は、合成値と同様の変動を示し、StartからL-offのあたりまで正の増大した後、R-on以降は減少していた (Fig. 7-C)。Z成分は、L-offの手前で一度増大した後、L-offからR-onにかけて一度減少した。そしてR-onからRelの手前にかけて増大した後に減少していた (Fig. 7-D)。

システム重心のX軸まわりの角運動量は、StartからR-offにかけて負の方向に増大した後、R-offからL-offにかけては正の方向に増大した。そして、R-onからRelにかけて負の方向に増大した (Fig. 8-A)。システム重心のY軸まわりの角運動量は、StartからR-offにかけて正の方向に増大した後にR-offから負の方向に増大し、R-onにかけて減少していた。そして、R-onから正の方向に増大した後に負の方向に増大しながらRelに至っていた (Fig. 8-B)。システム重心のZ軸まわりの角運動量は、

Start から R-off にかけて大きく増大した後、ほぼ同じ値を保ち Rel に至っていた (Fig. 8-C).

2. 並進運動量と初速度との関係

各イベントにおけるシステムの並進運動量の値と初速

度との相関係数は、Table 2に示した. ターン局面において、システムの並進運動量の合成値は L-off と R-on おいて初速度と有意な正の相関関係にあった (それぞれ、 $r = 0.834, 0.816; p < 0.05$). このとき、L-off と R-on の両方において、システムの並進運動量の Y 成分が初速度と有意

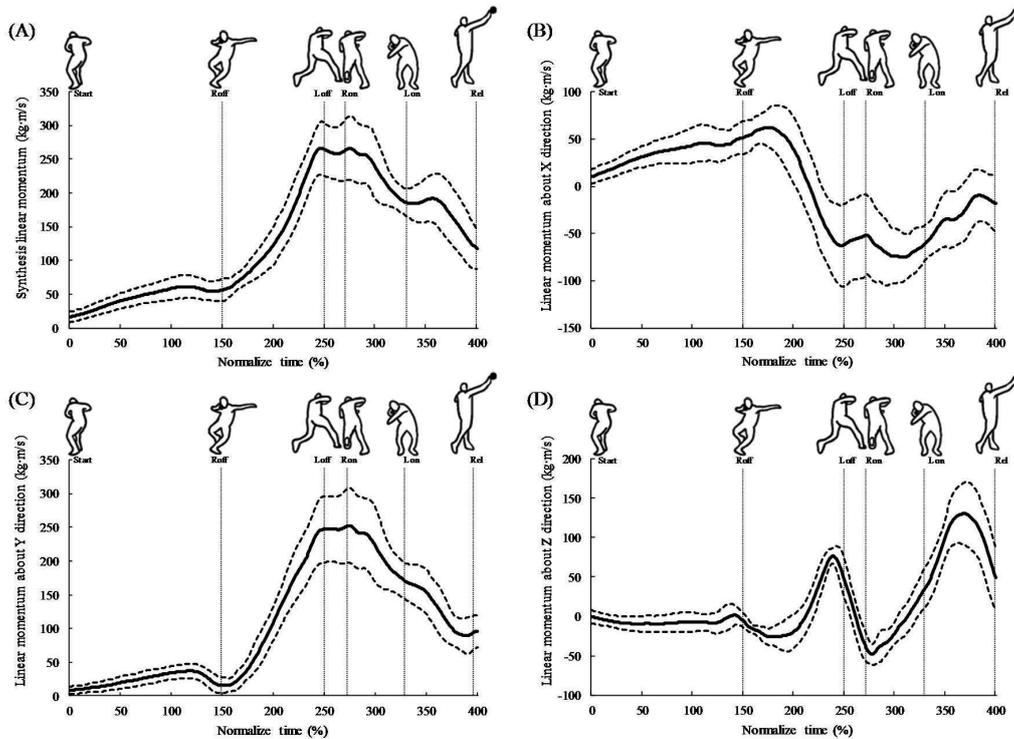


Fig. 7 Changes in linear momentum of athlete-shot system.

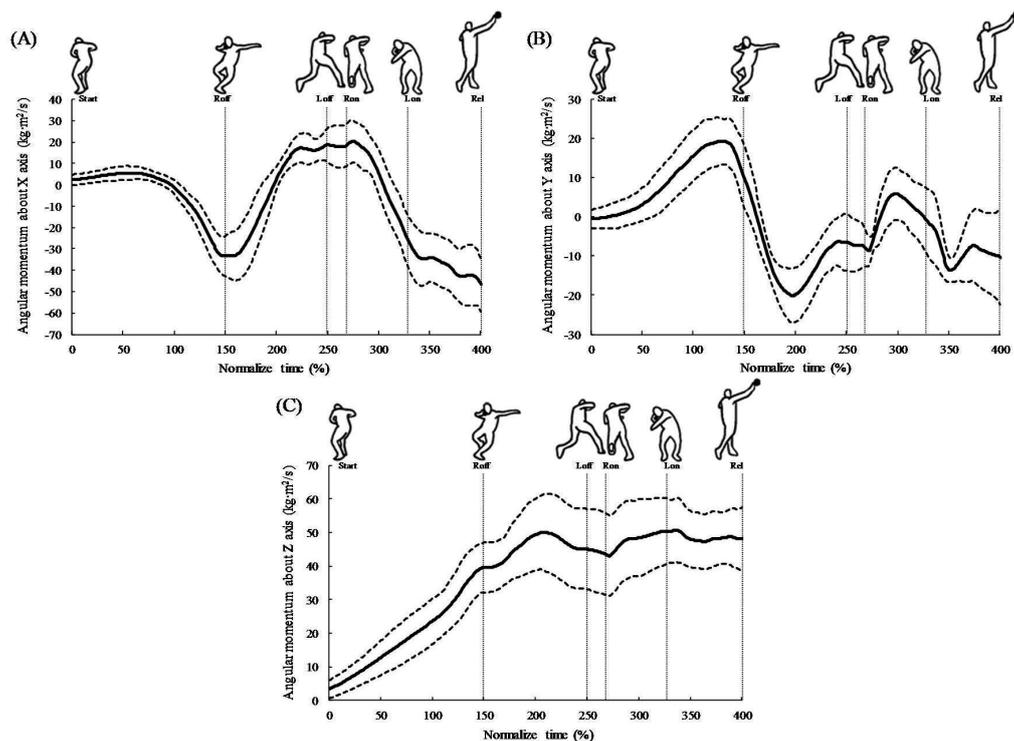


Fig. 8 Changes in angular momentum about center of gravity of athlete-shot system.

Table 2 Value of linear momentum at defined events, and correlation coefficient between linear momentum and release velocity of shot.

| Event | Synthesis | | X | | Y | | Z | |
|-------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| | Mean ± S.D. [kg·m/s] | r |
| Start | 16.34 ± 7.78 | 0.640 | | | | | | |
| R-off | 56.02 ± 16.56 | 0.415 | | | | | | |
| L-off | 264.58 ± 39.12 | 0.834* | -62.30 ± 43.47 | 0.375 | 246.82 ± 48.79 | 0.793* | 47.58 ± 24.95 | 0.149 |
| R-on | 262.99 ± 44.57 | 0.816* | -52.23 ± 43.72 | 0.560 | 249.96 ± 53.23 | 0.791* | -34.75 ± 19.51 | 0.153 |
| L-on | 186.19 ± 20.05 | 0.537 | | | | | | |
| Rel | 116.71 ± 29.37 | 0.811* | -17.75 ± 29.77 | -0.357 | 95.33 ± 23.12 | 0.486 | 48.65 ± 39.45 | 0.768* |

S.D: Standard Deviation, r: Correlation coefficient, *: p < 0.05

Table 3 Value of angular momentum at defined events, and correlation coefficient between angular momentum and release velocity of shot.

| Event | X axis | | Y axis | | Z axis | |
|-------|------------------------------------|----------|------------------------------------|--------|------------------------------------|---------|
| | Mean ± S.D. [kg·m ² /s] | r | Mean ± S.D. [kg·m ² /s] | r | Mean ± S.D. [kg·m ² /s] | r |
| Start | 2.32 ± 2.41 | 0.799* | -0.54 ± 2.27 | 0.343 | 3.34 ± 2.66 | 0.677 |
| R-off | -33.32 ± 9.58 | -0.929** | 9.74 ± 7.96 | 0.603 | 39.60 ± 7.39 | 0.830* |
| L-off | 18.74 ± 8.18 | 0.724* | -6.49 ± 7.19 | -0.549 | 44.98 ± 11.90 | 0.876* |
| R-on | 19.28 ± 9.91 | 0.720* | -8.59 ± 4.16 | -0.528 | 43.24 ± 12.09 | 0.929** |
| L-on | -27.57 ± 12.23 | -0.741* | -1.67 ± 8.65 | 0.668 | 50.38 ± 9.44 | 0.746* |
| Rel | -46.72 ± 12.51 | -0.772* | -10.31 ± 12.13 | 0.250 | 48.10 ± 9.48 | 0.771* |

S.D: Standard Deviation, r: Correlation coefficient, *: p < 0.05, **: p < 0.01

な正の相関関係にあった（それぞれ, $r = 0.793, 0.791$; $p < 0.05$). 投げ局面において, Rel におけるシステムの並進運動量の合成値が初速度と有意な正の相関関係にあった ($r = 0.811$; $p < 0.05$). また, Rel におけるシステムの並進運動量の Z 成分が初速度と有意な正の相関関係にあった ($r = 0.768$; $p < 0.05$).

3. 角運動量と初速度との関係

各イベントにおけるシステム重心まわりの角運動量の値と初速度との相関係数は, Table 3に示した. ターン局面において, システム重心の X 軸まわりの角運動量は Start と L-off, および R-on において初速度と有意な正の相関関係に（それぞれ, $r = 0.799, 0.724, 0.720$; $p < 0.05$). R-off において有意な負の相関関係にあった ($r = -0.929$; $p < 0.01$). システム重心の Z 軸まわりの角運動量は, R-off と L-off, R-on において初速度と有意な正の相関関係にあった（それぞれ, $r = 0.830, 0.876$; $p < 0.05$; $r = 0.929$; $p < 0.01$). 投げ局面において, システム重心の X 軸まわりの角運動量は, L-on と Rel において初速度と有意な負の相関関係にあった（それぞれ, $r = -0.741, -0.772$; $p < 0.05$). システム重心の Z 軸まわりの角運動量は, 初速度と有意な正の相関関係にあった（それぞれ, $r = 0.746, 0.771$; $p < 0.05$).

4. 初速度と有意な相関関係が認められたイベントにおける並進運動量および角運動量と, 前後するイベントにおける並進運動量および角運動量との関係

システムの並進運動量およびシステム重心まわりの角

運動量において初速度と有意な相関関係が認められたイベントの値に関して, その前後のイベントにおけるシステムの並進運動量の合成値とシステム重心の X 軸まわりの角運動量, およびシステム重心の Z 軸まわりの角運動量の相関関係を, Fig. 9に示した. システムの並進運動量は, L-off および R-on の値が有意な正の相関関係にあった ($r = 0.987$; $p < 0.01$). システム重心の X 軸まわりの角運動量は, 全てのイベントにおいて前後のイベントの値と有意な正または負の相関関係にあった (Start - R-off: $r = -0.853$, R-off - L-off: $r = -0.720$, L-off - R-on: $r = 0.936$, R-on - L-on: $r = -0.754$, L-on - Rel: $r = 0.882$; $p < 0.05, 0.01$). システム重心の Z 軸まわりの角運動量は R-off 以降の全てのイベントにおいて前後のイベントの値と有意な正の相関関係にあった (R-off - L-off: $r = 0.855$, L-off - R-on: $r = 0.991$, R-on - L-on: $r = 0.892$, L-on - Rel: $r = 0.987$; $p < 0.01$).

Start におけるシステム重心の X 軸まわりの角運動量は, R-off におけるシステム重心の Z 軸まわりの角運動量と有意な正の相関関係にあった ($r = 0.797$; $p < 0.05$). また, R-off におけるシステム重心の X 軸まわりの角運動量は, L-off におけるシステム重心の Z 軸まわりの角運動量と有意な負の相関関係に ($r = -0.828$; $p < 0.05$). R-off におけるシステム重心の Z 軸まわりの角運動量は, L-off におけるシステム重心の X 軸まわりの角運動量と有意な正の相関関係にあった ($r = 0.917$; $p < 0.01$). そして, L-off におけるシステム重心の X 軸まわりの角運動量は, R-on におけるシステム重心の Z 軸まわりの角運動量と有意な正の相関関係に ($r = 0.839$; $p < 0.01$), L-off におけるシス

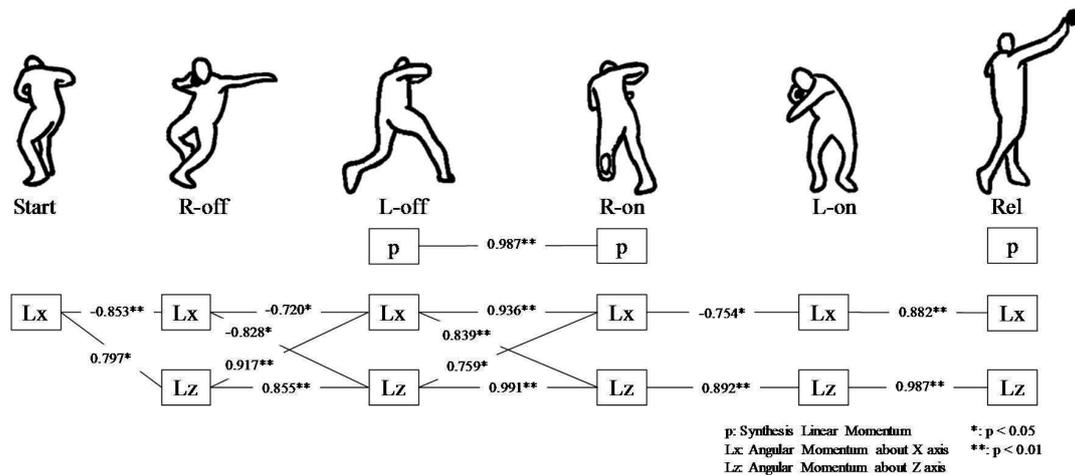


Fig. 9 Relationships between various value of momentum at defined events.

テム重心のZ軸まわりの角運動量は、R-onにおけるシステム重心のX軸まわりの角運動量と有意な正の相関関係にあった ($r = 0.759; p < 0.05$).

IV. 考 察

本研究では、回転投法のターン局面と投げ局面における身体と砲丸を合わせたシステムの並進運動量と角運動量が投てき距離を大きく左右する砲丸の初速度とどのような関係にあるのかを明らかにすることとした。

男子砲丸投競技者8名を対象に、実験においてデータを算出した。対象者のシーズンベスト記録は11.87mから16.57mの範囲であり、16.57mは2016年度の日本ランキングにおいて15位相当である。一方で11.87mは2016年度の日本ランキングの圏外であった。実験試技における投てき距離は、各対象者のシーズンベスト記録と比較して、7%程度低かった。これは、実験にあたって対象者にマーカーの貼付などによる身体的な負荷や、カメラの設置などの外的なストレスが生じ、それらが影響を与えていた可能性が示唆される。しかし、シーズンベスト記録と実験試技における投てき距離との級内相関係数は $r = 0.973$ と高値であった。したがって、本研究における投てき距離は各対象者の競技水準を十分に反映しているものと考えられる。

投てき距離と初速度との間に有意な正の相関関係が認められた (Fig. 6)。これまでに、砲丸の飛距離を決定する主要因は初速度であることが報告されている (Lipovšek et al., 2011; Luhtanen et al., 1997; Ohya Byun et al., 2008)。本研究における対象者においても、初速度をパフォーマンスの指標とすることは妥当であると考えられる。

1. ターン局面における運動量の獲得に関して

ターン局面におけるシステムの並進運動量の合成値は、L-off および R-on において初速度と有意な正の相関関係にあり (Table 2)、L-off と R-on のあたりで最大値を迎えていた (Fig. 7-A)。システム重心まわりの角運動量は、同じく L-off および R-on において、システム重心のX軸まわりの角運動量とシステム重心のZ軸まわりの角運動量が初速度と有意な正の相関関係にあった (Table 3)。この時、システム重心のX軸まわりの角運動量は正の方向へのピークを向かえており (Fig. 8-A)、システム重心のZ軸まわりの角運動量はL-offに至るまでに増大した後にL-offおよびR-onにおいても高い水準にあった (Fig. 8-C)。次に、続く投げ局面 (L-on以降) と関係性をみると、システムの並進運動量の合成値はR-on以降に減少していた (Fig. 7-A)。このことから、R-on以降はシステムの並進運動量の合成値を増大させることは、ターン局面の動作上できないと考えられる。さらに、システム重心のX軸まわりの角運動量は、R-onの値とL-onの値が有意な負の相関関係に (Fig. 9)、システム重心のZ軸まわりの角運動量は、R-onの値とL-onの値が有意な正の相関関係にあった (Fig. 9)。以上のことから、R-onに至るまでのシステム重心のX軸まわり、およびZ軸まわりの角運動量が、続く投げ局面における角運動量の獲得に大きな影響を及ぼしていると考えられる。これらの結果は、大山下 (2010) が指摘している、「システムが投げ局面において運動量を投てき物に転移できる状態」を確保するためには、R-onに至るまでにシステムの運動量を獲得することの重要性を示唆しており、ターン局面において重要な課題になると考えられる。以下、L-off および R-on における運動量の獲得を中心に考察していく。

まず、システムの並進運動量に関して、L-off および

R-onにおけるシステムの並進運動量は、合成値のみではなくY成分も初速度と有意な正の相関関係にあった。また、L-offおよびR-onにおけるシステムの並進運動量の合成値は、有意な正の相関関係にあった (Fig. 9)。つまり、初速度が高い競技者ほど、L-offまでに投てき方向に向けてシステムの並進運動量を高めており、その並進運動量を保ったまま、R-onに至っていた。さらに、R-onにおけるシステムの並進運動量はL-offにおけるシステムの並進運動量に依存するといえる。砲丸投・回転投法と類似した動作様式である円盤投において、前田ほか (2017) は、L-offまでに重心速度を高め、並進運動量を獲得することがパフォーマンスの向上につながる可能性を指摘している。以上のことから、L-offまでに大きな並進運動量を獲得することが、ターン局面から投げ局面への移行の始まりであるR-onにおける並進運動量の獲得に繋がり、さらに、投げ局面において砲丸へと転移させる運動量の増大に繋がると考えられる。

次に、システム重心まわりの角運動量に関して、システム重心のX軸まわりの角運動量およびシステム重心のZ軸まわりの角運動量は、L-offおよびR-onにおいて初速度と有意な正の相関関係にあった (Table 3)。また、L-offおよびR-onのあたりでシステム重心のX軸まわりの角運動量は正のピークを向かえていた (Fig. 8-A)。つまり、初速度が高い競技者ほど、L-offおよびR-onにおいて投てき方向と反対に倒れるような勢いが大きく、かつ投てき方向に向かい水平面における回転の勢いが大きかったといえる。さらに、システム重心のX軸まわりの角運動量はR-onとL-onの間で有意な負の相関関係にあり、初速度が高い競技者ほど、R-onからL-onにかけてシステム重心のX軸まわりの角運動量は大きく負の増大をしていた。Hay (1985) は、回転投法の一連の動作は、身体の鉛直軸 (Z軸) あるいはそれに近い回転軸まわりの回転としている。したがって、L-offやR-onという投げ局面の前段階において、まず、システム重心のZ軸まわりに角運動量を高めておくことにより、続く投げ局面におけるシステムの鉛直軸まわりでの回転運動を効率的に行うことに繋がると考えられる。また、L-offおよびR-onにおいて、投てき方向に対して後傾するような姿勢を作ることが、R-onからL-onにかけてシステム重心のX軸まわりの角運動量を負の方向に増大させ、システムを投てき方向へと「起こしていく回転」の勢いに繋がると考えられる。なお、システムを起こす回転の重要性については「投げ局面」に関する項で詳細を展開する。

L-off以前の運動量に関して、システム重心のX軸まわりの角運動量とシステム重心のZ軸まわりの角運動量は前後のイベントでそれぞれ、また相互に有意な相関関係

にあった (Fig. 8)。したがって、ターン局面の前半であるStartやR-offにおけるシステム重心まわりの角運動量の獲得が、L-offおよびR-onにおけるシステム重心のまわりの角運動量を獲得するために大きく影響すると考えられる。まず、Startに関して、システム重心のX軸まわりの角運動量は初速度と有意な正の相関関係にあった (Table 2)。しかし、Startにおける値は極めて低値であったことから初速度に影響を与えていたとは考え難い。以上のことからStartにおけるシステム重心のX軸まわりの角運動量は重要な要素ではないと判断した。次に、R-offにおいてはシステム重心のX軸まわりの角運動量は初速度と有意な負の相関関係にあり、初速度が高い競技者ほど投てき方向に向かってシステムが倒れていく回転の勢いが大きかったといえる。この時、初速度が高い競技者ほど、R-offにおけるシステム重心のZ軸まわりの角運動量は高値であった。以上の結果から、システム重心のZ軸まわりの角運動量の獲得には、システム重心のX軸まわりの角運動量、つまり、システムの前傾方向へ傾く回転の勢いが影響を及ぼしていると考えられる。回転投法に関する指導書 (Pagel and Pagel, 2003) において、StartからR-offにかけては、①StartからR-offにかけて荷重を右体側から左体側へと移動させ、荷重が左足の上に移動してから左足を回転させることで、身体 (≡システム) を投てき方向へと推進させること、②荷重を左体側に移動させた後、左足部の母指球に荷重しながらも左の踵側にも多少荷重しておくこと (つまり、投てき方向と反対側に荷重しておくこと) により、左足部を外側 (投てき方向に向かって右側) に向かって回転させることで、パワフルな力発揮を生み出すこと、そのために、③左腕を身体の前 (投てき方向と反対側) から外側 (投てき方向に向かって右側) へと大きく振り込み先行させることにより、身体の後傾姿勢 (投てき方向に対して倒れこむ姿勢) を作り出すことが好ましいとされている。この時、よくある失敗として、Judge (2014) は、過回転により動作中の身体がバランスを崩してしまうことを挙げており、その原因を、上半身だけが先行して投てき方向に対して傾いてしまうことにより、左足から荷重が外れてしまうこととしている。以上のことから、StartからR-offにかけて、上半身の投てき方向への先行を防ぎながら荷重を右体側から左体側へと移動させることにより、システムを投てき方向へと回転させ、さらに、R-offにおいてはシステムを投てき方向へと後傾させることにより、システム重心のX軸まわりの負の方向およびZ軸まわりの正の方向の角運動量を作り出すことにより、R-off以降の運動量の獲得のためにシステムを推進させるきっかけにしていると考えられる。

2. 投げ局面における運動量に関して

投げ局面において、システムの並進運動量の合成値は Rel において初速度と有意な正の相関関係にあり、この時、システムの並進運動量の Z 成分も初速度と有意な正の相関関係にあった (Table 2)。また、L-on および Rel において、システム重心の X 軸まわりの角運動量は初速度と有意な負の相関関係に、システム重心の Z 軸まわりの角運動量は初速度と有意な正の相関関係にあった (Table 3)。以上のことから、初速度が高い競技者ほど、投げ局面において鉛直軸まわりの回転の勢いが大きいとともに、システムを投てき方向へと起こしていく勢いと、システムの鉛直方向への勢いも大きかったといえる。また、L-on におけるシステム重心の X 軸まわりの角運動量は、R-on におけるシステム重心の X 軸まわりの角運動量と有意な負の相関関係に、L-on におけるシステム重心の Z 軸まわりの角運動量は、R-on におけるシステム重心の Z 軸まわりの角運動量と有意な正の相関関係にあった (Fig. 9)。つまり、R-on においてシステムが投てき方向と反対側に倒れる回転の勢いが大きかった競技者ほど、L-on において投てき方向へとシステムが起き上がる勢いが大きく、また、R-on においてシステムが水平面において投てき方向へと回転する勢いが大きい競技者ほど、L-on においてもシステムを投てき方向へと回転させる勢いが大きかったといえる。回転投法をグライド投法と比較した際の特徴として、まず、投げ局面における動作は、主として鉛直軸まわりの回転である (植屋, 2004)。また、回転投法における投げ局面の特徴は、鉛直方向への地面反力が大きいこと (Bartonez, 1994) や、脚の鉛直方向へのキック動作が行われていること (大谷ほか, 2014) が挙げられており、さらに、指導書 (Judge, 2014) においても、両脚による鉛直方向への伸展動作が重要視されている。また、類似した動作様式である円盤投の投げ局面においても、システム重心の X 軸まわりの角運動量は、Rel において初速度と負の相関関係にあり、これを受けて前田ほか (2017) は、L-on までに高められた並進運動量を、L-on 以降左足を止めることによりシステムを投てき方向へと「起こす動作」の有効性を指摘している。以上のことから、投げ局面においては、まず、投げ局面に至るまでに高められたシステム (≡ 身体) の鉛直軸 (Z 軸) まわりの回転の勢いを活かすこと。また、両脚の伸展動作によりシステム (≡ 身体) を鉛直方向へと推進させること。さらに、システム (≡ 身体) を投てき方向へと勢いよく起こしていくこと。以上の3点が、砲丸へとエネルギーを効率よく伝達させ、初速度を増大させるために重要になると考えられる。

まとめ

本研究では、回転投法のターン局面と投げ局面における身体と砲丸を合わせたシステムの並進運動量と角運動量が投てき距離を大きく左右する砲丸の初速度とどのような関係にあるのかを明らかにすることを目的とした。そのために、男子砲丸投競技者8名を対象に投てき動作の分析を行った。

本研究の主な結果は以下のとおりである。

- 1) システムの並進運動量は、合成値が L-off と R-on、および Rel において初速度と有意な正の相関関係にあり、また、L-off と R-on における並進運動量は有意な正の相関関係にあった。また、L-off および R-on においてはシステムの並進運動量の Y 成分が、Rel においては Z 成分が初速度と有意な正の相関関係にあった。
- 2) システム重心の X 軸まわりの角運動量は、Start、L-off および R-on において初速度と有意な正の相関関係にあり、R-off、L-on および Rel において初速度と有意な負の相関関係にあった。また、それぞれのイベント間においても有意な正または負の相関関係にあった。
- 3) システム重心の Z 軸まわりの角運動量は、R-off、L-off、R-on、L-on および Rel において初速度と有意な正の相関関係にあった。また、それぞれのイベント間においても有意な正の相関関係にあった。
- 4) Start から R-off において、前後のイベント間でシステム重心の X 軸まわりの角運動量とシステム重心の Z 軸まわりの角運動量は有意な相関関係にあった。

以上の結果から、砲丸投・回転投法においては、まず、ターン局面の前半 (Start から R-off) においては、上半身の先行を防ぎながらシステム (≡ 身体) を鉛直軸まわりに回転させること。そして、R-off においてシステム (≡ 身体) を投てき方向へと後傾させることにより、R-off 以降に身体を推進させて運動量を獲得するためのきっかけとすることが重要になると考えられる。

また、ターン局面の後半 (L-off および R-on) までにシステム (≡ 身体) を投てき方向へ推進させることで並進運動量を高めておくこと。システムを投てき方向と反対に傾けておきシステム重心の X 軸まわりの角運動量を正の方向に高めておくこと。そして、システム (≡ 身体) の鉛直軸まわりの回転をスムーズに行いシステム重心の Z 軸まわりの角運動量を高めておくことが投げ局面において砲丸へと転移させるためのエネルギーを獲得するために重要になると考えられる。

さらに、投げ局面においては、投げ局面に至るまでに高められたシステムの鉛直軸（Z軸）まわりの回転の勢に加え、両脚の伸展動作によりシステム（≒身体）を鉛直方向へと推進させること。そして、システム（≒身体）を投てき方向へと起こしていくことにより、システム重心のX軸まわりの角運動量を負の方向へ増大させることが、砲丸へとエネルギーを効率よく伝達させ、初速度を増大させるために重要になると考えられる。

引用文献

- ・阿江通良（1996）日本人幼少年およびアスリートの身体部分慣性係数. 体育学研究15：155-162.
- ・バービット・ドン・大山圭悟（2017）回転投法の基本技術. 月間陸上競技, 陸上競技社, 東京, pp150-154.
- ・Bartonietz, E. K. (1994) Rotational shot put technique biomechanics findings and recommendations for training. *Track and Field Quarterly Review*, 81: 18-29.
- ・Dapena, J. (1978) A method to determine the angular momentum of a human body about three orthogonal axes passing through its center of gravity. *Journal of Biomechanics*, 11, 251-256.
- ・Hay, J. G. and Yu, B. (1995) Critical characteristics of technique in throwing the discus. *Journal of Sports Sciences*, 13: 125-140.
- ・Judge W. L. (2014) Part V Throws 16 Shot put. In Freeman W. (Ed), *Track & field coaching essentials*. Human Kinetics. Champaign, IL, pp.39-64.
- ・Lipovsek, S., Skof, B., Stuhec, S., and Coh, M. (2011) Biomechanical factors of competitive success with the rotational shot put technique. *New Studies in Athletics*, 26: 101-109.
- ・Luhtanen, P., Blomqvist, M., and Vanttinen, T. (1997) A comparison of two elite shot putters using the rotational shot put technique, *New Studies in Athletics*, 12, 25-33.
- ・前田奎・大山下圭悟・広瀬健一・尾縣貢（2017）円盤投における並進運動に関数するパラメータと円盤の初速度との関係. 陸上競技学会誌, 15 (1): 35-46.
- ・松尾宣隆・湯浅景元（2005）円盤投げ動作における身体重心速度が円盤速度と円盤+投擲者角運動量に及ぼす効果. 中京大学体育学論叢, 46：33-42.
- ・大谷亮・藤井宏明・小林志郎・大橋千里・小山裕三・大山下圭悟（2014）砲丸投のグライド投法と回転投法における投げ局面の右下肢動作の相違. 陸上競技研究, 99: 36-47.
- ・大山下圭悟（2010）日本人男子砲丸投競技者にとっての回転投法の可能性 — 世界レベルへの挑戦のために —. 陸上競技学会誌, 8：57-63.
- ・Ohyama Byun, K., Fujii, H., Murakami, M., Endo, T., Takesako, H., Gomi, K., and Tauchi, K. (2008) A biomechanical analysis of the men's shot put at the 2007 World Championships in Athletics. *New Studies in Athletics*, 23: 53-62.
- ・Pagel K. and Pagel R. (2003) Chapter 3: Shot put. In Silvester J. (Ed), *Complete book of throws*. Human Kinetics. Champaign, IL, pp.39-64.
- ・渋川侃二・吉本 修・植屋清見（1968）砲丸投のエネルギー的考察. 東京教育大学体育学部スポーツ研究所報 6：63-68.
- ・湯海鵬（1995）3次元的身体角運動量の算出法. 体育学研究40：161-169.
- ・田内健二（2007）砲丸投げの競技特性と世界レベルに対する日本選手の課題. 陸上競技学会誌, Suppl.: 95-99.
- ・植屋清見（2004）日本人砲丸投選手にとって20m（男子）、18m（女子）スローは不可能な記録か～バイオメカニクスから砲丸投の記録向上を検討する～. 陸上競技学会誌, 2：35-46.

（平成29年9月5日受付）
（平成30年1月24日受理）

九州体育・スポーツ学会事務局ニュース (2017年度第2号)

九州体育・スポーツ学会事務局

◆第67回九州体育・スポーツ学会大会日程について◆

開催日：2018年9月15日（土）～16日（日）

開催場所：熊本学園大学

◆学会事務局の交代について◆

学会事務局が、名桜大学から宮崎県内大学に交代になりました。今後ともよろしくお願いたします。

九州体育・スポーツ学会事務局

〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西1丁目1（宮崎大学教育学部内）

E-mail kyutai.office@gmail.com

事務局代表 宮内 孝（南九州大学）

庶務担当：日高正博（宮崎大学）、会計担当：正野知基（九州保健福祉大学）

◆会費納入について◆

日本体育学会会員の会費は自動引き落としになっていますが、本学会のみの会員の会費は個別に振り込んでいただくことになっています。本年度会費をまだ入金されていない方は、早急に下記の学会口座まで振込をお願いします。（事務局交代に際して、振込先も変更になっています。）

《新振込先》

【ゆうちょ銀行からの振り込みの場合】

郵便振替番号：17310-21783811

加入者名：九州体育・スポーツ学会

【他の金融機関からの振り込みの場合】

ゆうちょ銀行口座名：九州体育・スポーツ学会 店番：七三八（読み ナナサンハチ）店名：738

預金種目：普通預金 口座番号：2178381

◆会員情報の変更について◆

所属の移動や転居などに伴い、会員登録情報に変更のあった方は速やかに学会事務局までメールにてご連絡ください。変更手続きは基本的にメールで行っています。また、退会される場合もご連絡ください。4月以降に会員情報の調査・整理作業を予定しております。特に卒業、修了後の学生を対象とした情報を把握したいと考えておりますので、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

編集後記

九州体育・スポーツ学研究第32巻第2号をお届けします。ここ3年間は第1号のみの発刊に留まっておりましたが、今回、第2号を発刊できましたこと、会員の皆様に厚く御礼申し上げます。今後も、皆様のご研究の成果を是非とも本誌へ投稿いただけますよう、よろしくお願い致します。

さて、本号より新しい編集委員の構成となりました。編集委員会では、学術雑誌としての質の確保と編集作業の迅速化を図るとともに、投稿規定の見直しなども進めて参ります。現在の投稿状況を簡単にご説明させていただきますと、前号の発刊時は、3編が査読中となっておりますが、すべて採択となりました。現在、5編の論文が査読中となっております。

最後に、教育・研究そして大学運営などお忙しいところ、査読をご担当いただいた先生方には、迅速な対応をいただきました。ここに、深く感謝申し上げます。

(Y.H.)

編集委員会

檜垣靖樹(委員長) 伊藤友記 山口幸生 田中守
中島憲子

Editorial Board

Y. Higaki (Editor-in-Chief) T. Ito Y. Yamaguchi M. Tanaka
N. Nakashima

平成30年3月28日 印刷
平成30年3月31日 発行

非売品

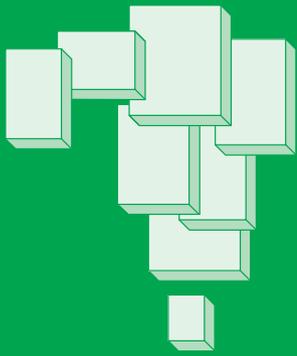
発行者 磯貝浩久

発行所 九州体育・スポーツ学会

所在地 〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西1-1
宮崎大学教育学部内
九州体育・スポーツ学会事務局
事務局代表者 宮内 孝
Fax 0985-58-7557
E-mail kyutai.office@gmail.com

郵便振替 1. ゆうちょ銀行からの振り込み受取口座
ゆうちょ銀行総合口座
番号 17310-21783811
名称 九州体育・スポーツ学会
2. 他行からの振り込み受取口座
ゆうちょ銀行普通預金
(店名738, 店番738)預金種目: 普通預金
番号 2178381
名称 九州体育・スポーツ学会

印刷所 城島印刷株式会社
〒810-0012 福岡市中央区白金2-9-6
電話 092-531-7102



Kyushu Journal of Physical Education and Sport

Contents

Original papers

Seigo Mori, Masami Hirano and Shoichiro Taba:
Relationship between swimming power and maximal anaerobic power in male
collegiate swimmers using a bicycle ergometer 1

Hiroki Tsuiki:
Aspects of training competitiveness and character building
in school sports clubs and local extracurricular sports clubs:
Based on qualitative reviews of conversation
data obtained from four junior high school age soccer coaches 9

Tadahiko Kato, Yoshihisa Urita, Hirofumi Kintaka and Akira Maeda:
Relationship Between Momentum of Athlete-Shot System and
Release Velocity in Rotational Shot Put Technique 21

News 33