

特徴の異なるバウンディング運動における力および パワー発揮の特異性

木越清信¹⁾, 磯部 慶¹⁾, 加藤彰浩¹⁾

The Specificity of force and power characteristics on some types of bounding exercises

Kiyonobu KIGOSHI¹⁾, Kei ISOBE¹⁾, Akihiro KATO¹⁾

Abstract

The purpose of this study was to determine the specificity of power and force output on some types of bounding exercises by comparison with sprint running using the significant difference test and the correlation test. Ten male collegiate sprinters performed 60m dash, 4 type bounding exercises, which were instructed to "jump faster and longer" after 6th steps approach running (called S-Bounding_{run up}), to "jump simply longer" after 6th steps approach running (called D-Bounding_{run up}), to "jump faster and longer" from standing position (called S-Bounding_{standing}), and to "jump simply longer" (called D-Bounding_{standing}). The ground reaction was measured at acceleration phase and maximum sprint phase of 60m dash and all bounding exercises.

The main results were as follows: 1) Peak force in vertical direction (PF_{ver}) and Mean force in vertical direction (MF_{ver}) of all bounding exercises show significantly higher than PF_{ver} and MF_{ver} in acceleration phase. PF_{ver} and MF_{ver} of 2 types of bounding (D-Bounding_{run up} and S-Bounding_{run up}) show significantly higher than to PF_{ver} and MF_{ver} in maximum sprint phase. 2) There is no significant correlation with MF_{ver} in acceleration phase and MF_{ver} of all bounding exercises. 3) There is significant positive correlation with MF_{ver} in maximum sprint phase and MF_{ver} of all bounding exercises ($r=0.911, p<0.01$; $r=0.858, p<0.01$; $r=0.871, p<0.01$; $r=0.744, p<0.05$).

These results suggest that D-Bounding_{run up} is an effectual method for training (enhancement) and evaluation of capability to power output in vertical direction in maximum sprint phase.

キーワード：バウンディング, 短距離走, 特異性, 地面反力

1. 緒言

これまで、バウンディング運動の跳躍距離と跳躍種目および短距離種目のパフォーマンスとの間に有意な相関関係が認められること（青木ほか, 2007a; 青木ほか, 2007b）が報告されている。そして、これらの報告を基に、バウンディング運動は、陸上競技者の競技的状態を把握することを目的としたコントロールテスト項目として広

く用いられている。

また、これまでにバウンディング運動の負荷特性を明らかにしようと試みた研究も行われており、Mero and Komi (1994) は、ランニング、バウンディング、ステッピングおよび左右のホッピングを行わせ、筋電図および地面反力を用いてそれぞれの負荷特性を明らかにしている。なお、この研究で用いられているバウンディングとはランニングと同様に拇指球から接地する運動で、ステッピングとホッピングは踵から接地する運動であると説明されている。すなわち、ここでのバウンディングとは、青木ほか (2007b) の用いたスピードバウンディングや Young (1992) の用いたスプリントバウンディングのように速く遂行することを一つの課題とした運動であり、ここでのステッピングが、日本において一般的に用いられている立五段の跳躍距離を大きくすることを目的とした運動であると解釈することができる。その上で、Mero and Komi (1994) の報告をみても、ステッピングおよびホッピングにおける鉛直方向の平均力は、ランニングおよびバウンディングにおけるそれと比較して有意に高いことから、ステッピングおよびホッピングがランニングにおける鉛直方向の力発揮能力を高めるための特異的なトレーニング種目として有効である可能性を示唆している。

このように、バウンディング運動に関する研究は、短距離走および跳躍種目のパフォーマンスとバウンディング運動の跳躍距離との相関関係から、バウンディング運動のコントロールテスト項目としての妥当性を検討した研究と、短距離走とバウンディング運動の力発揮特性の差からバウンディング運動の負荷特性を明らかにした研究とに大別することができる。しかし、実際の指導現場

1) 愛知教育大学教育学部 Aichi University of Education
〒465-0077 愛知県刈谷市井ヶ谷町広沢1

では、バウンディング運動を競技的状態の把握を目的としたコントロールテスト項目として、および筋力や筋パワーのトレーニング手段の両者として用いていることを考えると、コントロールテスト項目としての妥当性とバウンディングの負荷特性を、まとめて検討する必要がある。例えば、Mero and Komi (1994) がステッピングおよびホッピングの負荷特性として示した鉛直方向への力発揮について、短距離走における鉛直方向の平均力とバウンディング運動における鉛直方向の平均力との相関関係も検討することによって、バウンディング運動が短距離走における鉛直方向への力発揮能力を高めるために有効か否か、また短距離走における鉛直方向への力発揮能力を評価しうる指標になり得るか否かの両観点について検討する必要がある。しかも、バウンディング運動について地面反力を測定した Mero and Komi (1994) の研究は、現在から約 20 年も前に行われたものであり、その後、バウンディング運動中の地面反力を検討した研究は行われていない。また、彼らの研究では、すべての試技を 35m の助走を用いて行っており、静止状態からのバウンディング運動の力およびパワー発揮特性については検討していない。

そこで、本研究では、バウンディング運動を、助走を用いたバウンディング運動と静止状態からバウンディング運動、さらに遠くに跳ぶことのみを指示したバウンディング運動と遠くに速く跳ぶことを指示したバウンディング運動とに分類し、それぞれのバウンディング運動における力およびパワー発揮の特異性を短距離走との差の検定および相関関係を検討することによって明らかにすることを目的とした。

2. 方法

(1) 被験者

被験者には大学陸上競技部に所属し短距離を専門とする男性競技者 10 名（年齢：20.60 ± 2.22yer, 身長：1.71 ± 0.05m, 身体質量：64.00 ± 4.03kg）を用いた。被験者には実験に先立ち、研究の目的、方法および実験に伴う安全性および危険性を十分に説明し、実験への参加に対する同意を得た。なお、全ての被験者は実験運動であるバウンディング運動を日常のトレーニングにおいて取り入れていた。

(2) 実験運動

1) 60m 走

被験者には、スターティングブロックを用いたクラウチングスタートから 60 m までの主観的努力度 100% による全力疾走を行わせた。その際にスタート直後の 2 歩目または 3 歩目の右足がフォースプラットフォームを踏む試技と、60m 走では右足が 45m 地点に設置したフォースプラットフォームを踏む試技との 2 本の 60m 走試技

を行わせた。この時、スタート直後の 2 歩目または 3 歩目を加速局面とし、45m 地点を最大疾走局面とした。なお、自然なフォームで右足全体がフォースプラットフォームを踏むことができた試技を成功試技とし、不成功試技の場合は次の試技に向けてスタート位置を調節させ、成功試技が出るまで、十分に休息を取らせながら行わせた。

2) 6 歩助走付き五段跳

被験者には、全力で 6 歩の助走を行った後に、片脚交互での五段跳を行わせた。その際に、被験者には、2 歩目または 3 歩目の右足でフォースプラットフォームを踏むように指示した。また、自然なフォームで右足全体がフォースプラットフォームを踏むことができた試技を成功試技とし、不成功試技の場合は次の試技に向けてスタート位置を調節させた。

なお、6 歩助走付き五段跳では、跳躍距離を伸ばしつつも速度を強調した試技 (Bounding emphasize speed with 6th steps run up, 以下 S-Bounding_{run up} と略す) および速度を犠牲にしても跳躍距離を伸ばすことを強調した試技 (Bounding emphasize distance with 6th steps run up, 以下 D-Bounding_{run up} と略す) を行わせた。

3) 立五段跳

被験者には、両脚で踏み切った後、片脚交互の五段跳を行わせた。その際に、被験者には、2 歩目または 3 歩目の右足でフォースプラットフォームを踏むように指示した。また、自然なフォームで右足全体がフォースプラットフォームを踏むことができた試技を成功試技とし、不成功試技の場合は次の試技に向けてスタート位置を調節させた。

なお、立五段跳では、跳躍距離を伸ばしつつも速度を強調した試技 (Bounding emphasize speed from standing position, 以下 S-Bounding_{standing} と略す) および速度を犠牲にしても跳躍距離を伸ばすことを強調した試技 (Bounding emphasize a distance from standing position, 以下 D-Bounding_{standing} と略す) を行わせた。

(3) 動作の撮影および地面反力の測定

すべての実験運動における動作の撮影は、ハイスピードカメラ (EXILIM EX-F1, CASIO 社製) を用いて、毎秒 300 フレーム、露出時間 1/1000 秒で行った。それぞれの試技でフォースプラットフォームを中心に、その動作をパンニング撮影し、被験者がフォースプラットフォームを右足で踏むことでその地面反力を測定した。地面反力は、1000Hz のサンプリング周波数で A/D 変換した後、パーソナルコンピュータに取り込んだ。地面反力と画像を同期するために同期ライトをカメラに写し込み、同時に同期信号を A/D 変換ボードを介してコン

コンピューターに取り込んだ。撮影された画像をコンピューターに取り込み、動作解析ソフト（ディケイエイチ社製、Frame-DIAS IV）を用いて、毎秒100フレームで全身23点と走路の両側に1m間隔で設置した4点の較正マークの2次元座標を読み取った。分析は、フォースプラットフォームに接地する10フレーム前から離地してから10フレーム後までとした。画像から読み取った身体各部の座標は較正マークをともに実長換算した後、分析点の座標成分ごとに最適遮断周波数をWells and Winter (1990)の方法に基づいて決定し、Butterworth Low-pass Digital Filterを用いて平滑化した。なお、決定された最適遮断周波数は、3～13Hzの範囲であった。

(4) 算出項目

1) 身体重心位置

本研究では、阿江ほか(1996)の身体部分係数を用いて、身体を頭部、体幹部、左右の足部、左右の下腿部、左右の大腿部、左右の手部、左右の前腕部、左右の上腕部の14のセグメントに分け、それぞれのセグメントの重心位置および、これらを基に身体重心位置を算出した。

2) 疾走速度

本研究では、60m走、また各種バウンディング運動において、フォースプラットフォームに接地している間の平均身体重心移動速度を算出し、それをそれぞれの試技における疾走速度とした。

3) 接地時間、力、パワーおよび力積

本研究では、加速局面、最大疾走局面および各種バウンディング運動における地面反力のデータからその接地時間を読み取った。また、水平方向のブレーキ力が検出されているブレーキ時間および水平方向の推進力が検出されている推進時間も読み取った。なお、図1に地面反力の典型的な例を示した。さらに、得られた地面反力のデータから鉛直方向、ブレーキ方向および推進方向における平均力とピーク力を算出し、それらを身体質量で除した値をそれぞれ鉛直方向の平均力(MF_{ver})およびピーク力(PF_{ver})、さらにブレーキ方向および推進方向における平均力(MF_{bra.}, MF_{pro.})とピーク力(PF_{bra.}, PF_{pro.})を算出した。なお、加速局面においては、ブレーキ力がほとんど検出されない被験者が存在したために、鉛直方向および推進方向の平均力およびピーク力のみを算出し

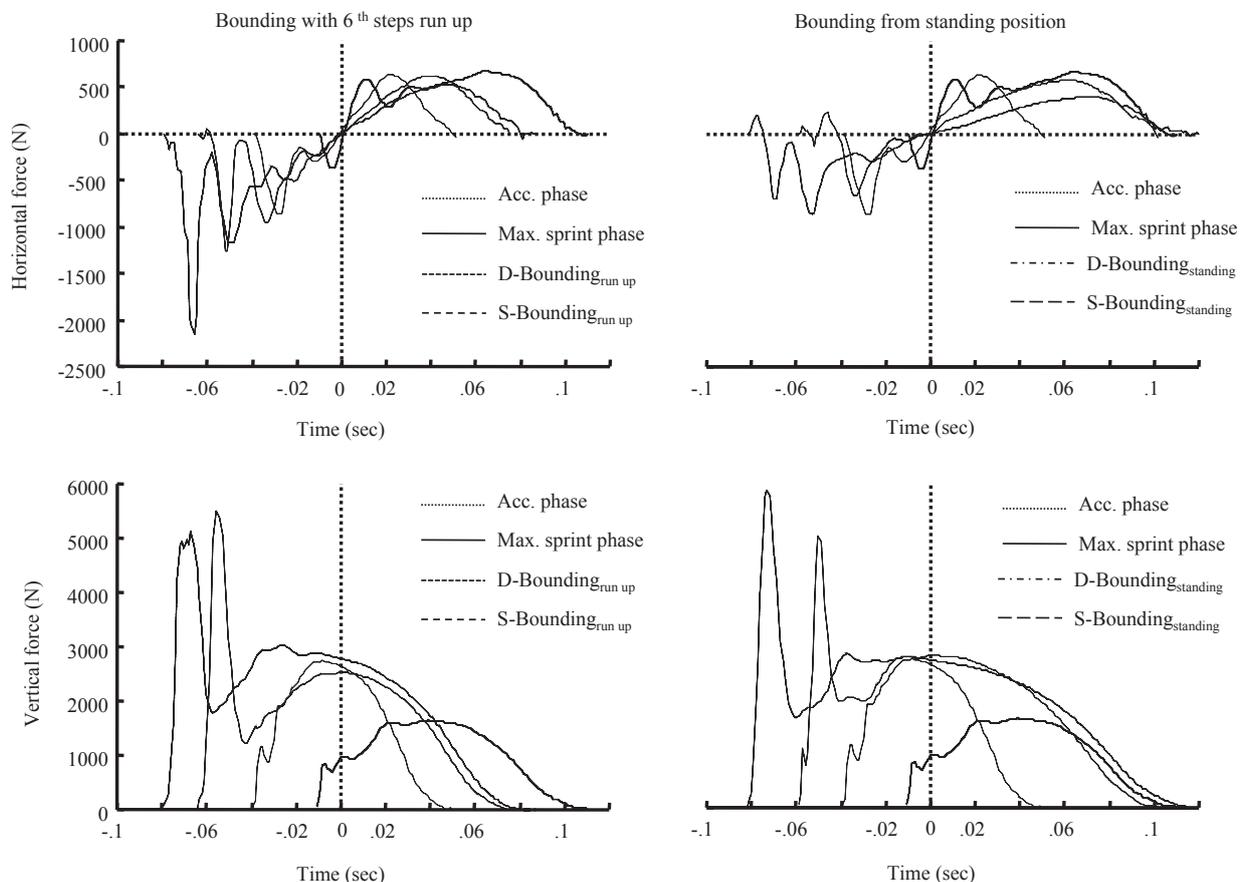


Fig.1 The time-force curve of the horizontal and vertical direction on acceleration phase, maximum sprint phase and 4 kind of bounding exercises.

た。

また、本研究では、福田と伊藤（2004）の方法を参考に、全ての実験試技に関して、鉛直方向の力と身体重心の鉛直速度を乗じること、およびブレーキおよび推進方向の力と身体重心の水平速度を乗じることによってパワーを算出し、鉛直方向のピークパワー（ $PP_{ver.}$ ）と平均パワー（ $MP_{ver.}$ ）、ブレーキ方向のピークパワー（ $PP_{bra.}$ ）と平均パワー（ $MP_{bra.}$ ）、さらに推進方向のピークパワー（ $PP_{pro.}$ ）と平均パワー（ $MP_{pro.}$ ）を算出した。

さらに、鉛直方向の平均力に接地時間を乗じることによって鉛直方向の力積（ $Impulse_{ver.}$ ）を、ブレーキ方向の平均力にブレーキ時間を乗じることによってブレーキ方向の力積（ $Impulse_{bra.}$ ）を、さらに推進方向の平均力に推進時間を乗じることによって推進方向の力積（ $Impulse_{pro.}$ ）を算出した。

(5) 統計処理

加速局面、最大疾走局面および各種バウンディング運動における測定項目の差の検定には、一元配置の分散分析を用い、F値が有意であった項目については、Tukey-Kramerの方法を用いて多重比較検定を行った。また、加速局面と各種バウンディング運動における算出項目同士の相関関係、および最大疾走局面と各種バウンディング運動における算出項目同士の相関関係については、ピアソンの積率相関係数を算出した。いずれも有意性は5%未満で判定した。なお、本研究では、短距離走運動とバウンディング運動との比較および相関関係を検討することが目的であったために、主に多重比較検定において認められた加速局面および最大疾走局面と各種バウンディング運動との間に認められた有意差のみを示し、加

速局面と最大疾走局面との間、または各種バウンディング運動間において認められた有意差は示さなかった。

3. 結果

表1は、加速局面および最大疾走局面、またバウンディング運動における身体重心の平均移動速度および接地時間、さらに各種バウンディング運動における跳躍距離を示したものである。平均移動速度は、加速局面と全てのバウンディング運動との間に、また最大疾走局面と全てのバウンディング運動との間に有意な差が認められた（ $F=260.669, p<0.001$ ）。また、接地時間は加速局面とD-Bounding_{standing}およびS-Bounding_{standing}との間に有意な差が認められたが、加速局面とD-Bounding_{run up}およびS-Bounding_{run up}との間には有意な差は認められなかった（ $F=36.322, p<0.01$ ）。さらに、最大疾走局面の接地時間と全てのバウンディング運動の接地時間との間に有意な差が認められた（ $F=36.322, p<0.01$ ）。なお、各種バウンディング運動の跳躍距離は、D-Bounding_{run up}、S-Bounding_{run up}、D-Bounding_{standing}、S-Bounding_{standing}の順に有意に大きい値を示した（ $F=41.159, p<0.01$ ）。

図1は、加速局面および最大疾走局面、また各種バウンディング運動における地面反力の典型的な例を示したものである。水平方向の地面反力では、それぞれの試技が示す波形の傾向に大きな差異は認められなかったが、D-Bounding_{run up}およびS-Bounding_{run up}では、加速局面および最大疾走局面、またD-Bounding_{standing}およびS-Bounding_{standing}と比較して、接地瞬間に大きなブレーキ力がみられた。加速局面における鉛直方向のピークの出現地点は踏切中点以降に出現する傾向が認められたの

Table 1 The c.g. velocity and contact time in acceleration and maximum sprint phase of sprinting and 4 bounding exercises, and jumping distance of bounding exercises.

	Velocity (m/s)	Contact time (sec)	Distance (m)
Acc. phase	5.58 ± 0.30	0.14 ± 0.02	-
Max sprint phase	9.66 ± 0.29	0.09 ± 0.01	-
D-Bounding _{run up}	7.45 ± 0.42	0.15 ± 0.01	15.70 ± 1.01
S-Bounding _{run up}	7.93 ± 0.46	0.14 ± 0.02	14.48 ± 0.67
D-Bounding _{stand}	5.03 ± 0.35	0.19 ± 0.03	12.61 ± 1.00
S-Bounding _{standing}	5.55 ± 0.21	0.17 ± 0.02	11.66 ± 0.77
F-value	260.669***	36.322**	41.159**
Multiple comparison	Acc<DB _{run up} <SB _{run up} >DB _{stand} >SB _{stand} Max<DB _{run up} <SB _{run up} <DB _{stand} <SB _{stand}	Acc<DB _{stand} <SB _{stand} Max<DB _{run up} <SB _{run up} <DB _{stand} <SB _{stand}	DB _{run up} <SD _{run up} SD _{run up} <DB _{stand} DB _{stand} <SB _{stand}

***; $p<0.001$

**; $p<0.01$

に対して、最大疾走局面および各種バウンディング運動では踏切中点以前に出現する傾向が認められた。さらに、各種バウンディング運動における鉛直方向の地面反力では接地瞬間に大きな棘波形がみられたが、加速局面および最大疾走局面では認められなかった。

表2は、加速局面および最大疾走局面、また各種バウンディング運動におけるピーク力 (PF) および平均力 (MF) を示したものである。PF_{ver.} および MF_{ver.} は、全てのバウンディング運動が加速局面と比較して有意に高い値を示し、2種類の6歩助走付き五段跳バウンディング (D-Bounding_{run up} および S-Bounding_{run up}) が最大疾走局面と比較して有意に高い値を示した (F=16.771, p<0.01; F=36.072, p<0.01)。また、PF_{bra.} および MF_{bra.} は、D-Bounding_{run up} が最大疾走局面と比較して有意に高い値を示したのに対して、D-Bounding_{standing} および S-Bounding_{standing} は、最大疾走局面と比較して有意に低い値を示した (F=32.012, p<0.01; F=48.669, p<0.01)。さらに、PF_{pro.} および MF_{pro.} は、加速局面が D-Bounding_{standing} と比較して有意に高い値を示した (F=4.837, p<0.05; F=6.236, p<0.05)。

表3は、加速局面および最大疾走局面、また各種バウンディング運動における平均パワー (MP) およびピークパワー (PP) を示したものである。PP_{ver.} は、全てのバウンディング運動が加速局面および最大疾走局面と比較して有意に高い値を示した (F=25.055, p<0.01)。一方で、MP_{ver.} は、全てのバウンディング運動と加速局面および最大疾走局面との間に有意な差は認められなかった (F=1.795, N.S.)。また、PP_{bra.} および MP_{bra.} は、2種類の立五段跳 (D-Bounding_{standing} および S-Bounding_{standing}) が最大疾走局面と比較して有意に低い値を示した (F=19.756, p<0.01; F=77.870, p<0.01)。一方で、PP_{bra.} および MP_{bra.}

は、加速局面と全てのバウンディング運動との間に有意な差は認められなかった。さらに、PP_{pro.} および MP_{pro.} は、D-Bounding_{standing} が加速局面と比較して、また D-Bounding_{run up}、D-Bounding_{standing} および S-Bounding_{standing} が最大疾走局面と比較して有意に低い値を示した (F=15.660, p<0.01; F=16.778, p<0.01)。

本研究では、力積についても検討した。なお、力積の結果については、表および図には示していない。推進方向および鉛直方向の力積を加速局面と全てのバウンディング運動とで比較した結果、推進方向の力積は、全てのバウンディング運動が加速局面と比較して有意に低い値を示し (F=52.731, p<0.001)、一方、鉛直方向の力積は、全てのバウンディング運動が加速局面と比較して有意に高い値を示した (F=114.499, p<0.001)。さらに、ブレーキ方向、推進方向および鉛直方向の力積を最大疾走局面と全てのバウンディング運動とで比較した結果、ブレーキ方向の力積は、2種類の助走付き五段跳 (D-Bounding_{run up} および S-Bounding_{run up}) が最大疾走局面と比較して有意に高い値を示し、S-Bounding_{standing} が最大疾走局面と比較して有意に低い値を示した (F=32.192, p<0.01)。また、推進方向の力積は、S-Bounding_{run up} および2種類の立五段跳 (D-Bounding_{standing} および S-Bounding_{standing}) が最大疾走局面と比較して有意に高い値を示した (F=38.216, p<0.01)。さらに、鉛直方向の力積は、全てのバウンディング運動が最大疾走局面と比較して有意に高い値を示した (F=117.108, p<0.001)。

本研究では、加速局面および最大疾走局面における各種測定項目と各種バウンディング運動における各種測定項目との相関関係を検討した。その結果、加速局面における接地時間と S-Bounding_{standing} の接地時間との間に有意な正の相関関係 (r=0.893, p<0.01) が認められた。ま

Table 2 Force parameters in acceleration and maximum sprint phase of sprinting and bounding exercises.

	PF _{ver.} (N/kg)	MF _{ver.} (N/kg)	PF _{bra.} (N/kg)	MF _{bra.} (N/kg)	PF _{pro.} (N/kg)	MF _{pro.} (N/kg)
Acc. phase	22.69 ± 2.94	14.84 ± 1.62	-	-	9.82 ± 1.04	6.27 ± 0.87
Max Sprint phase	44.30 ± 13.49	23.89 ± 2.10	17.94 ± 3.72	5.37 ± 0.95	8.21 ± 1.32	4.94 ± 0.81
D-Bounding _{run up}	75.76 ± 18.83	30.89 ± 2.88	24.72 ± 4.60	7.79 ± 1.09	8.50 ± 1.51	5.11 ± 1.05
S-Bounding _{run up}	76.59 ± 19.28	28.72 ± 3.07	20.19 ± 5.68	6.48 ± 1.05	9.21 ± 1.46	5.51 ± 0.87
D-Bounding _{standing}	63.90 ± 19.49	27.79 ± 3.89	10.25 ± 2.28	3.11 ± 1.09	6.99 ± 1.80	4.15 ± 1.07
S-Bounding _{standing}	59.18 ± 14.87	25.87 ± 3.13	7.50 ± 1.53	2.56 ± 0.66	8.88 ± 1.00	5.26 ± 0.41
F-value	16.771**	36.072**	32.012**	48.669**	4.837*	6.236*
Multiple comparison	Acc<DB _{run up} <SB _{run up} <DB _{stand} <SB _{stand} Max<DB _{run up} <SB _{run up}	Acc<DB _{run up} <SB _{run up} <DB _{stand} <SB _{stand} Max<DB _{run up} <SB _{run up}	Max<DB _{run up} Max>DB _{stand} >SB _{stand}	Max<DB _{run up} Max>DB _{stand} >SB _{stand}	Acc>DB _{stand}	Acc>DB _{stand}

**; p<0.01

*; p<0.05

Table 3 Power parameters in acceleration and maximum sprint phase in sprinting and bounding exercises.

	PPver. (W/kg)	MPver. (W/kg)	PPbra. (W/kg)	MPbra. (W/kg)	PPpro. (W/kg)	MPpro. (W/kg)
Acc. phase	8.76 ± 2.96	2.96 ± 1.37	-	-	55.48 ± 7.59	33.98 ± 6.03
Max velocity phase	15.05 ± 5.21	4.27 ± 4.41	99.98 ± 0.29	50.07 ± 9.71	77.01 ± 13.09	47.45 ± 8.48
D-Bounding _{run up}	33.75 ± 5.83	8.421 ± 6.17	118.75 ± 35.18	52.36 ± 7.86	57.06 ± 13.84	34.46 ± 8.45
S-Bounding _{run up}	25.87 ± 5.36	-8.94 ± 3.22	94.83 ± 26.27	45.99 ± 6.70	66.35 ± 14.13	40.12 ± 8.02
D-Bounding _{standing}	32.42 ± 8.87	3.47 ± 1.36	42.23 ± 12.55	14.32 ± 4.87	34.74 ± 10.39	20.20 ± 6.13
S-Bounding _{standing}	25.17 ± 6.12	0.91 ± 2.64	32.66 ± 11.97	13.30 ± 3.43	49.65 ± 7.48	28.90 ± 2.67
F-value	25.055**	1.795	19.756**	77.870**	15.660**	16.778**
Multiple comparison	Acc <DB _{run up} <SB _{run up} <DB _{stand} <SB _{stand} Max <DB _{run up} <SB _{run up} <DB _{stand} <SB _{stand}		Max >DB _{stand} >SB _{stand}	Max >DB _{stand} >SB _{stand}	Acc >DB _{stand} Max >DB _{run up} >DB _{stand} >SB _{stand}	Acc >DB _{stand} Max >DB _{run up} >SB _{stand} >DB _{stand}

**; p<0.01

*; p<0.05

た、加速局面における鉛直方向の力積と S-Bounding_{run up} における鉛直方向の力積との間に有意な正の相関関係 (r=0.713, p<0.05) が認められた。さらに、加速局面における PF_{pro.} と D-Bounding_{run up}, S-Bounding_{run up} および S-Bounding_{standing} における PF_{pro.} との間に有意な正の相関関係 (それぞれ, r=0.682, p<0.05; r=0.757, p<0.05; r=0.733, p<0.05) が認められた。

最大疾走局面における接地時間と D-Bounding_{standing} および S-Bounding_{standing} における接地時間との間に有意な正の相関関係 (r=0.767, p<0.01; r=0.904, p<0.01) が認められた。また、最大疾走局面における推進力積と D-Bounding_{standing} における推進方向の力積との間に有意な正の相関関係 (r=0.703, p<0.05) が認められた。さらに、最大疾走局面における MF_{ver.} と全てのバウンディング運動における MF_{ver.} との間に有意な正の相関関係 (r=0.911, p<0.01; r=0.858, p<0.01; r=0.871, p<0.01; r=0.744, p<0.05) が認められた。加えて、最大疾走局面における PF_{ver.} と D-Bounding_{run up} における PF_{ver.} との間に有意な正の相関関係 (r=0.779, p<0.01) が認められた。

加速局面における PF_{bra.} と S-Bounding_{run up} における PF_{bra.} との間に有意な正の相関関係 (r=0.639, p<0.05) が認められた。また、最大疾走局面における MF_{pro.} および PF_{pro.} と D-Bounding_{run up}, S-Bounding_{run up} および D-Bounding_{standing} における MF_{pro.} および PF_{pro.} との間に (MF_{pro.} r=0.703; r=0.690; r=0.650, PF_{pro.} r=0.731; r=0.725; r=0.671 全て p<0.05), さらに、最大疾走局面における MP_{pro.} と D-Bounding_{run up}, S-Bounding_{run up} および S-Bounding_{standing} との間に (r=0.712; r=0.797; r=0.762, p<0.05), 最大疾走局面における PP_{pro.} と D-Bounding_{run up},

S-Bounding_{run up} および D-Bounding_{standing} との間に有意な正の相関関係 (r=0.707, p<0.05; r=0.844, p<0.01; r=0.647, p<0.05) が認められた。

なお、有意差検定の結果と相関関係の検定結果をまとめたものを、加速局面とバウンディング運動の鉛直方向の力、パワーおよび力積に関しては表4に、加速局面とバウンディング運動の推進方向の力、パワーおよび力積に関しては表5に示した。また、最大疾走局面とバウンディング運動の鉛直方向の力、パワーおよび力積に関しては表6に、最大疾走局面とバウンディング運動のブレーキ方向および推進方向の力、パワーおよび力積に関しては表7に示した。相関関係の検定結果については、p値が5%未満を示した相関係数を掲載した。

4. 考察

本研究では、バウンディング運動を、助走を用いた五段跳 (Bounding_{run up}) と静止状態から五段跳 (Bounding_{standing}) に分類し、それをさらに、遠くに跳ぶように指示した五段跳 (D-Bounding) と遠くに速く跳ぶことを指示した五段跳 (S-Bounding) の4つに分類した。例えば、一般的な立五段跳は、D-Bounding_{standing} であり、Young (1992) および青木 (2007b) の示した30mのスプリントバウンディングは、加速している局面が S-Bounding_{standing} に、速度が維持されている局面が S-Bounding_{run up} に対応するものと考えられる。このように考えると、現在、陸上競技のトレーニング手段およびコントロールテスト項目として用いられているバウンディング運動の特徴の多くは、本研究において採用した4種類のバウンディング運動によって網羅されているものと考えられる。なお、表1に示したように、6歩助走

Table 4 Summary of results of different test and correlation test between acceleration phase and bounding exercise of vertical direction of force and power.

	Sprint at acceleration phase					
	Time _{contact}	Vertical				
		Peak Force	Mean Force	Peak Power	Mean Power	Impulse
D-Bounding _{run up}	-	High	High	High	-	High
	-	-	-	-	-	-
S-Bounding _{run up}	-	High	High	High	-	High
	-	-	-	-	-	0.713
D-Bounding _{standing}	Long	High	High	High	-	High
	-	-	-	-	-	-
S-Bounding _{standing}	Long	High	High	High	-	High
	0.839	-	-	-	-	-

Table 5 Summary of results of different test and correlation test between acceleration phase and bounding exercise of propulsion direction of force, power and impulse.

	Sprint at acceleration phase		
	Propulsion		
	Peak Force	Peak Power	Impulse
D-Bounding _{run up}	-	-	Low
	0.682	-	-
S-Bounding _{run up}	-	-	Low
	0.757	-	-
D-Bounding _{standing}	Low	Low	Low
	-	-	-
S-Bounding _{standing}	-	-	Low
	0.733	-	-

Table 6 Summary of results of different test and correlation test between maximum sprint phase and bounding exercise of vertical direction of force, power and impulse.

	Sprint at maximum sprint phase					
	Time _{contact}	Vertical				
		Peak Force	Mean Force	Peak Power	Mean Power	Impulse
D-Bounding _{run up}	Long	High	High	High	-	High
	-	0.779	0.911	-	-	-
S-Bounding _{run up}	Long	High	High	High	-	High
	-	0.64	0.858	-	-	-
D-Bounding _{standing}	Long	-	High	High	-	High
	0.767	-	0.871	-	-	-
S-Bounding _{standing}	Long	-	-	High	-	High
	0.904	-	0.744	-	-	-

Table 7 Summary of results of different test and correlation test between maximum sprint phase and bounding exercise of braking and propulsion direction of force, power and impulse.

	Sprint at maximum sprint phase					
	Braking			Propulsion		
	Peak Force	Peak Power	Impulse	Peak Force	Peak Power	Impulse
D-Bounding _{run up}	High	-	High	-	Low	-
	-	-	-	0.731	0.707	-
S-Bounding _{run up}	-	-	High	-	-	High
	0.639	-	-	0.725	0.844	-
D-Bounding _{standing}	Low	Low	-	-	Low	High
	-	-	-	0.671	0.647	0.788
S-Bounding _{standing}	Low	Low	Low	-	Low	High
	-	-	-	-	-	-

付き五段跳と立五段跳のそれぞれにおける跳躍距離を伸ばしつつも速度を強調した試技 (S-Bounding_{run up} および S-Bounding_{stand}) と速度を犠牲にしても跳躍距離を伸ばすことを強調した試技 (D-Bounding_{run up} および D-Bounding_{stand}) とを比較した結果、前者は後者と比較して高い速度を示し、後者は前者と比較して大きい跳躍距離を示した。これらのことは、本研究において行われたバウンディング運動は、速度および跳躍距離に関して行った指示通りに遂行されていたことを示すものであり、本研究における実験運動の設定が適切であったことを示すものである。

本研究において、バウンディング運動では、加速局面および最大疾走局面と比較して高い鉛直方向の力、ピークパワーおよび力積が認められた。このことから、バウンディング運動は図 1 に示したような接地時の鉛直方向の大きな衝撃力に耐えるために必要な筋力トレーニング手段として有効である可能性が示唆される。また、これは、ステッピングとホッピングの接地中の鉛直方向の平均力が、ランニングおよび「バウンディング」のそれと比較して高い値を示すことを報告した Mero and Komi (1994) の報告を裏付ける結果であった。なお、彼らも上述の結果を受けて、ステッピングとホッピングは、短距離競技者のための鉛直方向の力発揮能力を高めるための筋力トレーニング手段として有効である可能性を示している。しかし、本研究では、バウンディング運動における鉛直方向の力およびパワーと短距離走における鉛直方向の力およびパワーとの相関関係を検討した結果、D-Bounding_{run up} および S-Bounding_{run up} における鉛直方向のピーク力および平均力と加速局面におけるそれらとの間に有意な相関関係は認められなかった (表 4 および表 6)。このことは、バウンディング運動と短距離走との間に有意な差が認められるパラメーターと、バウンディング運動と短距離走との間に有意な相関関係が認められるパラメーターとは必ずしも一致しないことを示すものである。そして、このことは、本研究において提起した問題点であり、本研究の目的であるバウンディング運動と短距離走との有意差検定の結果と相関関係の結果を考慮してバウンディング運動の特異性を明らかにする必要があることを示すものである。

一方、D-Bounding_{run up} および S-Bounding_{run up} における鉛直方向のピーク力および平均力と加速局面におけるそれらとの間に有意な相関関係は認められなかったものの、D-Bounding_{run up} および S-Bounding_{run up} における鉛直方向のピーク力および平均力と最大疾走局面におけるそれらとの間に有意な正の相関関係が認められた。このことは、D-Bounding_{run up} や S-Bounding_{run up} といった助走において十分に加速した状態で踏み切って、さらに加速または速度を維持させながら、跳躍距離を伸ばすことを目的としたバウンディング運動は、最大疾走局面における

鉛直方向の力発揮能力の向上を目的としたトレーニングとして、またその能力を反映する指標として有効である可能性を示唆するものである。

また、D-Bounding_{run up} と D-Bounding_{standing} のように、同じように跳躍距離を伸ばすことを目指したバウンディングであったとしても、有意な差および有意な相関関係が認められるパラメーターが異なることが認められた。それは、D-Bounding_{run up} では、鉛直方向への力積が加速局面のそれと比較して有意に高い値を示し、さらに両者の間に有意な正の相関関係が認められたのに対して、D-Bounding_{standing} では、推進方向の力積が最大疾走局面のそれと比較して有意に高い値を示し、さらに両者の間に有意な正の相関関係が認められたものである。つまり、D-Bounding_{run up} は、加速局面の鉛直方向の力積を高めるために有効なトレーニングとして、またその能力を反映する指標として有効である可能性が示され、D-Bounding_{standing} は、最大疾走局面の推進方向の力積を高めるためのトレーニングとして、またその能力を反映する指標として有効である可能性が示された。なお、このように、同じように跳躍距離を伸ばすことを目指したバウンディング運動であったとしても、有意な差および有意な相関関係が認められるパラメーターが異なったことについて、明確に考察することは困難である。しかし、少なくとも跳躍距離を伸ばそうとするバウンディングは、接地時間がある程度長くして力積を大きくすることによって跳躍距離を伸ばすことが可能になることが推測されることから、短距離走における力積を大きくするためのトレーニング種目として、またその能力を反映する指標として有効である可能性が示唆される。

次に接地時間について検討する。これまで、短距離走の特性を考慮した専門的なトレーニングとして垂直跳と比較してバウンディングや接地時間の短いバウンドジャンプが有効であるとされてきた (遠藤ほか, 2007)。それは、垂直跳の地面に力を加えている時間は短距離走の接地時間と比較して長いものに対して、バウンディングやバウンドジャンプの接地時間は短距離走の接地時間と同程度と短いためである。本研究においても短距離走の加速局面および最大疾走局面の接地時間とバウンディングの接地時間とは平均値で比較すると同程度の接地時間であったと言える。しかし、全てのバウンディング運動の接地時間は、最大疾走局面の接地時間と比較して有意に長く、D-Bounding_{standing} と S-Bounding_{standing} の接地時間は、加速局面の接地時間と比較して有意に長かった。つまり、バウンディング運動の接地時間と短距離走の接地時間とは同程度の値であったとしても、バウンディング運動は最大疾走局面の接地時間を短くするためのトレーニングとして有効であるとは言い難い。これについて、加速局面および最大疾走局面の接地時間とバウンディング運動の接地時間との相関関係を検討した結果、

S-Bounding_{standing}の接地時間と加速局面および最大疾走局面の接地時間との間に有意な正の相関関係が認められた。このように、短距離走のパフォーマンスを考える上で、有意に劣る値をバウンディング運動が示しているものの、両者の間には有意な正の相関関係が認められるパラメーターも認められた。先行研究において短距離走における接地時間と疾走速度との間には有意な相関関係が認められている(福田と伊藤, 2007)ことから、短距離走の接地時間と比較して有意に長い時間を示したS-Bounding_{standing}やD-Bounding_{standing}は、短距離走における接地時間を短くするためのトレーニングとしては不向きであることが考えられる。しかも、立五段助走を用いたバウンディングと比較して接地時間が長いことを考慮すると立五段には、最大疾走局面における接地時間を短くするトレーニング効果は認められないものと考えられる。しかし、上述のようにバウンディング運動における接地時間と短距離走における接地時間との間には有意な相関関係が認められた。これは、そもそも短距離走と比較して長い接地時間で遂行される立五段跳において、短い接地時間で遂行することができる者は、短距離走においても短い接地時間で疾走することが可能であること、また立五段跳が短距離走における接地時間を評価する項目として有効である可能性を示している。

さらに、推進方向のピークパワーについて検討する。短距離走における疾走速度は推進方向への力およびパワー発揮によって得られるもの(福田と伊藤, 2004)と考えられ、バウンディング運動においても跳躍距離は推進方向への力およびパワー発揮が大きな影響を及ぼしていることが推察される。したがって、バウンディング運動において力およびパワー発揮能力に優れる者は、短距離走においても推進方向の力およびパワー発揮に優れることが推察され、本研究の結果からも、D-Bounding_{run up}、S-Bounding_{run up}およびD-Bounding_{standing}における推進方向のピーク力およびピークパワーと最大疾走局面におけるそれらとの間に有意な相関関係が認められた。また、D-Bounding_{run up}、S-Bounding_{run up}およびS-Bounding_{standing}における推進方向のピーク力と加速局面におけるそれらとの間に有意な相関関係が認められた。しかし、バウンディング運動において発揮される推進方向の力およびパワーは、加速局面および最大疾走局面のそれと比較して必ずしも高いとは言えず、バウンディング運動が最大疾走局面における推進方向の力およびパワー発揮能力を高めるトレーニングとして有効であるとは言い難い。つまり、バウンディング運動が、短距離走における推進方向への力およびパワー発揮能力向上のための過負荷を満たしているとは言い難い。なお、推進方向のパワーについて、S-Bounding_{run up}以外のバウンディング運動では最大疾走局面と比較して有意に低い値を示したが、これは最大疾走局面のピーク力とバウンディング運動のピーク力

との間に有意な差が認められなかったのに対して、最大疾走局面の身体重心移動速度がS-Bounding_{run up}以外のバウンディング運動のそれと比較して高い値を示したためであると考えられる。

このように、これまでバウンディング運動と短距離走との比較から、バウンディング運動の負荷特性を検討した研究や、バウンディング運動と短距離走との相関関係からバウンディング運動の短距離走能力評価基準としての妥当性を示した研究は多く行われてきた。しかし、有意差検定の結果と相関関係の検定の結果を照らし合わせてみると、有意な差が認められるパラメーターと、有意な相関関係が認められるパラメーターとは必ずしも一致しない可能性が示唆された。そして、得られた結果をまとめると、D-Bounding_{run up}は、最大疾走局面における鉛直方向の力発揮能力を高めるため、そして評価するための手段として有効であること、S-Bounding_{run up}は、最大疾走局面における鉛直方向の力および鉛直方向の力積を高めるため、そして評価するための手段として有効であることが示唆された。また、D-Bounding_{standing}は、加速局面における推進方向の力積および鉛直方向の力を高めるため、そして評価するための手段として有効であることが示唆された。さらに、D-Bounding_{standing}およびS-Bounding_{standing}は、接地時間が短距離走運動と比較して長いものの、それを短い接地時間で遂行することが可能となることにより、短距離走における接地時間を短くすることが可能となることが示唆された。

本研究では、バウンディング運動と短距離走の運動全体を概観するために、地面反力とそれに速度を乗じたパワーを中心に検討した。しかし、今後、さらに詳細な検討を進めるためには、下肢三関節それぞれが発揮したトルクやパワーについても検討を進める必要がある。

5. 要約

本研究の目的は、各種バウンディング運動における力およびパワー発揮の特異性を短距離走との差の検定および相関関係を検討することによって明らかにすることであった。被験者には、大学陸上競技部に所属する男子短距離競技者10名を用いて、60m走、助走を用いた五段跳で速く遠くに跳ぶように指示したもの(S-Bounding_{run up})と遠くに跳ぶように指示したもの(D-Bounding_{run up})、および静止状態から五段跳で速く遂行するように指示したもの(S-Bounding_{standing})と遠くに跳ぶように指示したもの(D-Bounding_{standing})を行わせた。60m走中の加速局面および最大疾走局面、また全ての五段跳において地面反力を測定した。主な結果は以下のとおりである。

① PF_{ver.}およびMF_{ver.}は、全ての五段跳が加速局面と比較して有意に高い値を示し、2種類の助走付き五段跳(D-Bounding_{run up}およびS-Bounding_{run up})が最大疾走局面と比較して有意に高い値を示した。

②加速局面における MF_{ver} と全てのバウンディング運動における MF_{ver} との間に有意な相関関係は認められなかった。

③最大疾走局面における MF_{ver} と全ての五段跳における MF_{ver} との間に有意な正の相関関係 ($r=0.911, p<0.01$; $r=0.858, p<0.01$; $r=0.871, p<0.01$; $r=0.744, p<0.05$) が認められた。

これらの結果から、D-Bounding_{run up} は、最大疾走局面における鉛直方向の力発揮能力を高めるため、そして評価するための手段として有効であることが示唆された。

参考文献

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特性. *Jpn. J. Sport Sci.* 15 : 155-162.

青木和浩・河村剛光・中丸信吾・越川一紀・吉儀 宏 (2007) 大学男子跳躍選手における競技パフォーマンスとテストバッテリーの関連. *陸上競技学会誌*, 5 (1), 12-18.

青木和浩・河村剛光・越川一紀・吉儀 宏 (2007) 大学跳躍選手におけるバウンディング能力と体力の関係および性差. *陸上競技研究*, 71, 10-15.

遠藤俊典・田内健二・木越清信・尾縣 貢 (2009) リバウンドジャンプと垂直跳の遂行能力の発達に関する横断的研究. *体育学研究*, 52 : 149-159.

福田厚治・伊藤 章 (2004) 最高疾走速度と接地期の身体重心の水平速度の減速・加速：接地による減速を減らすことで最高疾走速度は高められるか. *体育学研究*, 49 : 29-39.

Kale, M., Asci, A., Bayrak, C. and Acikada, C. (2009) Relationships among jumping performances and sprint parameters during maximum speed phase in sprinters. *J. of Strength and Conditioning Research*, 23 (8), 2272-2279.

木越清信・尾縣 貢・田内健二・高松 薫 (2001) 特異的な筋力および筋パワートレーニング手段としての立ち五段跳および立ち十段跳の有効性. *陸上競技研究*, 47, 13-18.

Mero, A. and Komi, P. V. (1994) Force and power analysis of sprint specific strength exercises. *J. Applied Biomech.* 10: 1-13.

Young, W. (1992) Sprint bounding and the sprint bounding index. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 14(4), 18-21.

Wells, R. P. and Winter, D. A. (1980) Assessment of signal and noise in the kinematics of normal, pathological and sporting gaits. In. *Human Locomotion I*, (Proceedings of the first biannual conference of the Canadian Society of Biomechanics), 92-93.

円盤投における投擲開始前準備動作 —世界一流女子競技者と日本人一流女子競技者の比較—

大山卞圭悟¹⁾, 宮下 憲¹⁾

Preperformance routines in discus throw
— A comparative study between world and national top class female athletes —

Keigo OHYAMA BYUN¹⁾, Ken MIYASHITA¹⁾

Abstract

This study examined the difference of preperformance routines between world and national top class female discus throwers. Preperformance routines in discus throwing attempts of 15 national and 13 world-class female athletes corresponding to the best record under the actual competition condition were analyzed. Each preperformance routine were listed and the duration of routines were calculated from video recordings. The phase duration of preperformance routine was significantly shorter in world-class throwers. The number of preperformance routines were significantly less in world-class throwers. In the latter half of preperformance routines, most of the world-class throwers adopted nothing but the swing motion of the discus. The swing motion of discus were executed with the upper limb of the throwing side along the sagittal plane at the side, while national-class throwers showed various swing style. These result suggest that, world-class athlete shorten the preperformance routine time to keep high level arousal with minimizing the tension and defocus and make emphasis on generating rhythm and relaxation with cyclic swing motion.

キーワード：運動準備動作, preperformance routines, psyching-up, 円盤投げ, 世界一流

1. はじめに

陸上競技の投擲・跳躍種目は、スターターの合図により一斉に開始される競走種目とは異なり、試技動作の開始タイミングや、それに向かう行動そのものを自分の判断で決めることができる self-paced motor skill (Lonsdale and Tam, 2008) に分類される。それゆえ、戦略的思考や臨機応変な対応が求められず、そこには自発的な決心や独自の行動が介在する余地がある。このように運動の開始を制限されない種目において、主動作のみならず運動の開始方法、あるいは主動作の前の動作が重要な意味を持っていることが知られている。

ゴルフのワググル、テニスのサーブやバスケットボールのフリースロー前に行うボールのパウンドのような、運動に先立って行われる行動や思考の系統だった事柄は、preperformance routine, preshot routine, 運動準備動作（以下いずれも準備動作）などと呼ばれている。これまでにゴルフのショットやバスケットボールのフリースローに関する準備動作が観察されてきた。このような準備動作について Boutcher and Crews (1987) は、余計な情報を避け、自己のパフォーマンスに集中することができる。パフォーマンス全体に注意が及ぶようになる。パフォーマンスのための正しいスタートのリズムを達成するなどの効果があるとしている。同様にフリースローの通算成功率 90% を誇る NBA の Rick Barry も、試合の勝敗や状況の重大さに対する注意を反らす効果があるなど、準備動作が、潜在的に気が散ることを抑制するのに役立つと述べている (Goodman, 2006)。

ところで、陸上競技の円盤投は、ハンマー投と並んで、防護囲で仕切られた、外界から隔絶された空間で試技を行う。そのような空間で、最大努力に近い大きな出力を、一定の技術のもとに正確に繰り返すことが求められる点では、バスケットボールのフリースローや、ゴルフのスウィングと比較しても特殊といえよう。このような特徴から、競技場面において、競技者にはより高いパフォーマンスのための psyching-up と同時に、意識の分散やあがりの抑制が要求される。緊張が過剰であっても、不足していてもよいパフォーマンスにはつながらない。この点について、熟練した、あるいは成功した競技者において、試技に先行する覚醒を適切に調節できることが指摘されている (Wrisberg, 1994)。

日本の女子円盤投のレベルは、世界に対して大きく

1) 筑波大学人間総合科学研究科 Graduate School, Comprehensive Human Science, University of Tsukuba
〒305-8574 茨城県つくば市天王台 1-1-1

劣っているといわれて久しい。形態的な問題や、筋力の不足など、解決すべき課題は多いが、競技者が持っている能力を確実にパフォーマンスに表現する能力の重要性については議論を待たない。トップレベルの競技者の高いパフォーマンスの背景には、それにつながる準備動作の工夫や特徴があるのだろうか。本研究では、競技レベルによって、準備動作やその所要時間に差異があるのかどうかを調べる。世界トップクラスの競技者と日本トップクラス競技者の準備動作の比較を行うことで、高い競技力の背景にある準備動作の様相を明らかにし、日本人競技者の競技力向上に資する知見を得ることを目的とする。

2. 方法

2.1 対象

世界トップレベルの競技者については、IAAF Grand Prix I以上のレベルに相当する競技会に出場した女子競技者13名（以下World群）の実際の試合試技（分析試技記録:62.65 ± 3.03m）を、日本国内トップレベルの競技者については日本学生トップレベルの競技会に出場した女子競技者15名（以下National群）の実際の試合試技（分析試技記録:43.10 ± 2.18m）を対象として競技会中の行動について撮影を行った。

2.2 撮影

サークルの後方または投擲方向に向かって右側方30-80mの位置にビデオカメラ（HVR-A1J, SONY）を設置し、「競技者がサークルに向かって移動を開始する時点から投てき終了まで」の行動を60fps、シャッタースピード1/60秒にて撮影した。撮影したビデオ映像について、個々のフィールドに対応したタイマーを映像内に写し込み、当該動作局面に相当するフィールド数から局面所要時間を算出した。

2.3 分析試技

競技会の最高記録の試技を分析対象として、競技者がサークルに入った時点から、バックスウィングに至る動作項目を抽出し、その出現数と所要時間について記録を行った。さらに、サークルに入った時点から投擲動作開始の位置に着くまでを準備動作前半、位置についてからバックスウィングに入るまでを準備動作後半として、より詳細な分析を行った。

2.4 統計処理

動作数や所要時間に関する平均値の差の検定には、対応の無いt検定を用いた。危険率5%未満の項目について、統計的に有意な差ありと判定した。

3. 結果

分析対象となった試技の記録は、World群が、National群よりも有意に高かった（ $p < 0.01$ ）。

図1に準備動作における競技者群毎の所要時間を示した。サークルに入った時点からバックスウィングを開始するまでの準備動作全体の所要時間とともに、準備動作前半、準備動作後半それぞれの所要時間を示している。準備動作に要する時間は、準備動作前半、準備動作後半、準備動作全体のすべてにおいて、National群に対して、World群で有意に短かった。

図2には動作数のグラフを示した。サークルに入った時点から投擲動作開始の位置に立つまでの準備動作前半では、National群において有意に動作数が多かったが、準備動作後半では動作数に群間で差は見られなかった。準備動作全体にわたる総動作数は、World群よりもNational群で有意に多かった。

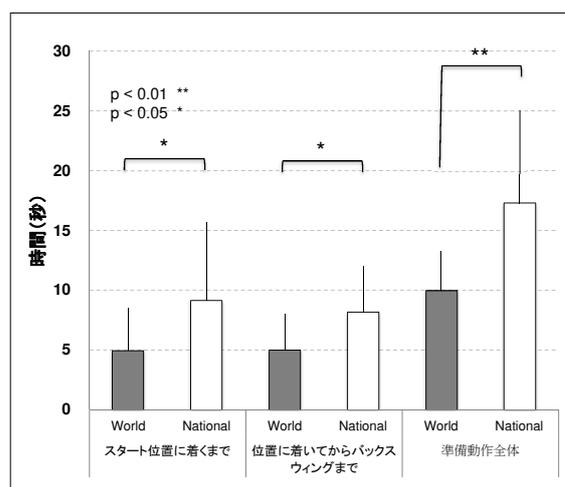


図1 準備動作における所要時間

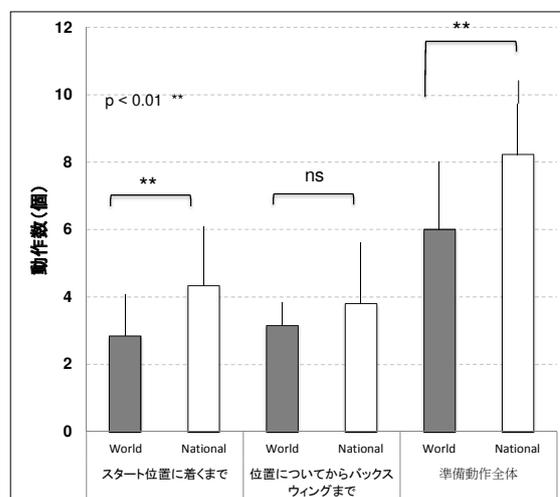


図2 準備動作における動作数

被験者	National 群															World 群												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
対象試技の記録(m)	47.79	46.34	44.95	44.67	44.05	43.56	43.22	43.20	42.23	42.22	41.53	40.86	40.53	40.44	40.09	68.40	65.71	65.20	65.00	64.08	63.18	62.33	62.57	61.57	59.85	59.50	58.69	58.34
準備動作前半	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
サークルに入る	●															●												
ジャンプ	●															●												
投てき方向を見て静止	●			●	●		●	●	●	●		●								●						●		
サークルに足をこする																		●		●								
静止する																		●		●								
サークルの線に立つ								●		●	●			●	●			●		●							●	●
肩のストレッチ				●	●													●		●								
頭(顔)を回す				●	●				●									●		●								
足関節を回す				●	●													●		●								
手を挙げる				●	●	●				●				●				●		●								
投擲技術の模倣								●		●								●		●								
円盤を振る, 回転させる		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
位置に着く	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
準備動作後半																												
静止																												
身体のストレッチ																												
足の確認	●			●		●								●														
円盤を上上げる																												
投てき方向を見る	●			●		●	●	●			●					●	●											
円盤をはらう																												
円盤を左手で振る	●		●																									●
右手で横に振る	●		●																	●	●	●	●	●	●	●	●	●
右手で横に振る	●		●																	●	●	●	●	●	●	●	●	●
左上に持ってくる	●		●																	●	●	●	●	●	●	●	●	●
左中に持ってくる	●		●																	●	●	●	●	●	●	●	●	●
左下に持ってくる	●		●																	●	●	●	●	●	●	●	●	●
バックスイング	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

図3 競技者ごとの準備動作項目 (●印の付いた項目が当該競技者において出現した動作)

図3に被験者ごとの準備動作項目を示した。印の付いた項目が、当該競技者の採用した動作であった。動作の内容について見ると、National群では準備動作の前半に15名中半数以上の8名が投擲方向を見ていたが、World群では13名中わずかに2名が見たのみであった。さらに、準備動作後半の特徴として、World群は3名を除いて、円盤を振る動作以外の動作を行っていなかった。それに対してNational群では、半数以上が円盤を振る以外の動作を行っていた。円盤の振り方については、National群において、右手に保持した円盤を身体の矢状面に沿った、縦方向に振る者が15名中8名、サークルを横断するような横方向に振る者が6名だったのに対して、World群では縦に振る者が13名中9名と大部分を占め、横に振る者は1名のみであった。

バックスイングに入る前の円盤の位置も、World群では1名を除いて全ての被験者が投げ手反対側の肩関節の高さに当たる「左中」に持ってきたのに対して、National群ではより高い位置の「左上」に持ってくる者が8名、「左中」に持ってくる者が5名であった。

4. 考察

4.1. 動作時間と動作数

本研究においてはより競技レベルの高い被験者のほうが、準備動作時間が有意に短かった。競技レベルによる準備動作の長さの違いについては、Vickers (1996) がとくにレベルの高いバスケットボール熟練競技者のほうが、そうでない熟練競技者に対して目標を凝視する時間が長くなったと報告している。さらにBoutcher and Zinsser (1990) は、ゴルフのパッティング動作において、初心者との比較ではあるが、熟練したプレーヤーのほうがより準備動作が長く、複雑な動作を取る傾向があった

と報告している。そのいっぽうで、バスケットボールのフリースローの正確性に関して、準備動作の長さについては個人の好みの影響が大きく、最適な時間がある訳ではないという報告(Wrisberg and Pein, 1992)や、準備動作時間の長さ自体よりも、それぞれの動作のタイミングのほうが試技の正確性にとって重要であるとする研究もあり(Southard and Miracle, 1993)一定した見解が得られていない。これらを勘案しても、先行研究結果との比較から、一概に議論を進めることはむずかしい。

視点を変えると、主動作の難しさや精神的なプレッシャーも、準備動作の長さに影響を与えることが知られている。ラグビーのプレースキックについての研究では、キッカーはキックが難しいほど準備動作に長い時間を費やした(Jackson and Baker, 2001; Jackson, 2003)。また、パッティングにおいてもプレッシャーが高いときほど時間が長くなった(Masters, 1992)という報告がある。これらの報告を踏まえた上で、本研究の結果から考えられるのは、競技会の時点でNational群が感じている難しさや、失敗に対するおそれ、World群よりも著しく大きかったという可能性である。このような状態は、World群ではすでに大部分が克服されているか、サークルに入る時点で十分な準備状態が作り上げられていると考えられる。

さらに、円盤投における準備動作には、緊張や気が散ることを避ける意味と同時に、psyching-upをもたらす側面もあると考えられる。ウェイトリフティングや単純な筋力発揮課題において、psyching-upによってパフォーマンスが高まることが報告されている(Shelton and Mahoney, 1978; Tod et al. 2003)。持続時間に注目すると、psyching-upの持続時間によって最大筋力発揮のパフォーマンスへの影響は変化しなかった(Weinberg et

al., 1981; Caudill and Weinberg, 1983) とされるいっぽうで, Boutcher and Crews (1987) は準備動作が集中を高める反面, 覚醒の水準を低くすることを指摘している。つまり, あがりや緊張を抑制する効果のある準備動作であるが, 覚醒を高く保つ上ではマイナスになる可能性もあるのである。

円盤投の競技特性として, パフォーマンスは円盤の飛距離で競われる。円盤の着地点は, サークル中央に始まる 34.92 度の扇型の内部であればどこでもよい。つまり, 運動の出力が小さく, 正確性に対する要求が大きいことから, 過剰な筋力発揮や興奮の抑制に主眼があるフリースローやパッシングとは, 正確さの内容や運動の出力あるいは努力度の面で要求が異なっている。正確さがとくに重視される動作に対しては, 過剰な緊張の抑制や, 気が散ることを避けるような要求が生じる。しかし, 円盤投げにおいては高い出力発揮を実現するために, 前述の要求に加えて覚醒の水準をより高く保つ必要があると考えられる。前述のような, 覚醒を低下させる長い準備動作は, 大きな筋力発揮にとってはマイナスに働くことが予想される。このような背景から, 円盤投げにおいて, 正確な動作の再現を目指す側面と, 爆発的な大きな力発揮への要求の両立が, 短時間の準備動作としてあらわれたものと考えられる。

所要時間とともに, World 群で準備動作の動作数が少なかったのも同様の理由で, 試技に集中しながらも高い覚醒水準を保つために, パフォーマンスにとって余分な動きを極力省略した結果であろうと推察される。この点については, ブッシュ (1979) が指導書の中で, 初心者において予備動作が多すぎる例をかなり見受けると述べている。指導現場でも同様の指摘を耳にするが, これを裏付ける結果となった。

4.2. 準備動作の内容

National 群の半数以上でサークル内に入ってから, 投擲方向の確認が行われていたのに対して, World 群において, ほとんど投擲方向の確認が行われていなかった。World 群は, ほぼ安全確認の必要がない競技会の環境において, サークルに入る時点で投擲方向を確認し, 無駄な動作の介在を極力排除しているのであろう。いっぽう National 群で投擲方向確認の頻度が高いのは, 競技空間の把握が不十分であることと同時に, 国内の制限の多い練習環境の影響もあり, より厳密に投擲方向の安全確認が習慣化されていることが背景にあると思われる。

準備動作には, 競技レベルにかかわらず円盤をスウィングする動作が多用されていた。とくに World 群においては, 準備動作後半は 3 名を除いてスウィング動作のみで構成されていた。山崎 (1993) は, スウィング動作によってターンへの入りのリズムやタイミングを取ると述べている。World 群において, 投げ手に円盤を保持し,

体側で縦方向のスウィングが多用されるのは, この動作が, 自然な立位を崩さず, おもに肩関節の運動のみで遂行できる動作であるからと推察される。National 群に比較的多く見られた, 左右方向へのスウィングは, 多くの場合体幹の回旋を必要とし, 比較的投げ動作に近い要素を持っている。これらのことから, World 群においては, リズム作りに主眼が置かれていたのに対して, National 群では投げ動作のリハーサルの意味合いが強かったと推察される。

バックスウィング直前に円盤を身体の反対側に持ってくる位置の違いについては, 振り切りや投げ動作のイメージの現れと解釈される。World 群では一名を除いて左中, National 群では左上に持ってくる者が 8 名, 左中が 5 名であった。このことから World 群では, ターンの回転面の傾きや振り切りの方向に関して, National 群よりも水平方向に近い意識を持っているものと推察される。

5. 競技現場への示唆

準備動作は, 試技動作全体に大きな影響を与えるため, 今回の結果をもとに, 短絡的に短い準備動作を採用すべきという判断は慎むべきであろう。しかしながら, 簡略化された短い準備動作で投擲動作に入ることができる状態を確保することは, 世界一流競技者の試技に向かうリズムや動作の流れ, あるいは環境に関する情報収集などを含めた準備状態を感じることにつながるであろうし, 簡略化された準備動作が, 高いパフォーマンスの背景にある集中や覚醒状態を生んでいるとすれば, 競技力向上の観点からも一考の余地があると言えよう。このような観点から, よりレベルが高い競技者の準備動作を模倣する試みは, 「試合で思うように実力が発揮できない」といった事例に効果があるものと推察する。まずは, 単に所要時間が短いということにとらわれず, リズムの作り方や, 集中を途切れさせない方法について, 参考にするべきであろう。

6. まとめ

世界一流の女子円盤投競技者と国内一流の女子円盤投競技者について, 試合試技における投擲前準備動作として, サークルに入る時点から, 投げ動作開始のバックスウィングまでの所要時間と動作数, 動作内容の比較を行った。その結果以下のことが明らかとなった。

- (1) 準備動作の所要時間は国内競技者よりも世界一流競技者のほうが有意に短かった。
- (2) 準備動作の動作数は国内競技者よりも世界一流競技者のほうが有意に少なかった。
- (3) 世界一流競技者は後半の準備動作として, 円盤のスウィング以外の動作をほとんど行っていない。スウィングについては体側で行われる身体の

矢状面に沿った縦方向のスウィングを採用していた。

これらのことから、世界一流競技者は、緊張や意識の分散を抑えつつ、覚醒の水準を高く保つために所要時間を短くし、リラックスしてリズムを取ることを重視していると考えられた。国内競技者が、簡略化された短い準備動作で投擲動作に入ることができる状態を確保することは、世界一流競技者の試技に向かうリズムや動作の流れを感じることにつながり競技力の向上にとっても有用であろう。

7. 謝辞

本研究を進めるにあたり、筑波大学大学院体育研究科の秋吉直子氏にデータ収集や分析に関して多大な貢献をいただいた。ここに記し謝意を表する。

8. 文献

- Boutcher, S.H. and Zinsser, N. W. (1990) Cardiac deceleration of elite and beginning golfers during putting. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 12 (1) : 37-47.
- Boutcher, S.H. and Crews, D.J. (1987) The effect of a preshot attentional routine on a well-learned skill. *International Journal of Sport Psychology*, 18 (1) : 30-39.
- ブッシュ (1979) ジム・ブッシュ (UCLA) の陸上競技コーチング. 小田海平 訳. 講談社 : 東京, pp.265.
- Caudill, D. and Weinberg, R.S. (1983) Effects of varying the length of the psych-up interval on motor performance. *Journal of Sport Behavior*, 6 (2) : 86-91.
- Goodman, J. (2006) Free throws easy? Tell it to SHAQ. *Miami Herald*. May 10. <http://www.johnfmurray.com> より引用.
- Jackson, R.C. (2003) Pre-performance routine consistency: temporal analysis of goal kicking in the Rugby Union World Cup. *Journal of Sports Sciences*, 21 (10) : 803-814.
- Jackson, R.C. and Baker, J.S. (2001) Routines, rituals, and rugby: case study of a world class goal kicker. *Sport Psychologist*, 15 (1) : 48-65.
- Lonsdale, C. and Tam, J.T.M. (2008) On the temporal and behavioral consistency of pre-performance routines: An intra-individual analysis of elite basketball players' free throw shooting accuracy. *Journal of Sports Sciences*, 26 (3) : 259-266.
- Masters, R.S.W. (1992) Knowledge, knerves and knowhow: the role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure. *British Journal of Psychology*, 83 (3) : 343-358.
- Shelton, T. O., and Mahoney, M. J. (1978) The content and effect of "psyching-up" strategies in weight lifters. *Cognitive Therapy and Research*, 2 (3) : 275-284.
- Southard D. and Miracle A. (1993) Rhythmicity, ritual, and motor performance: a study of free throw shooting in basketball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64 (3) : 284-290.
- Tod, D., Iredale, F. and Gill, N. (2003) 'Psyching-up' and muscular force production. *Sports Medicine*, 33 (1) : 47-58.
- Vickers, J. N. (1996) Visual control when aiming at a far target. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22 (2) : 342-354.
- Weinberg, R. S., Gould, D. and Jackson, A. (1981) Relationship between the duration of the psych-up interval and strength performance. *Journal of Sport Psychology* 3 (2) : 166-170.
- Wrisberg C.A. (1994) The arousal-performance relationship. *Quest*, 46 (1) : 60-77.
- Wrisberg, C.A. and Pein, R.L. (1992) The preshot interval and free throw shooting accuracy: an exploratory investigation. *Sport Psychologist*, 6 (1) : 14-23.
- 山崎祐司 (1993) 円盤投げ. 最新陸上競技入門シリーズ 12. ベースボールマガジン社 : 東京, pp12-13, 35.

コンディション評価に対する主観および客観的指標の関係性 ：十種競技者に着目して

森 健一¹⁾, 荒井 謙²⁾, 大山卞圭悟¹⁾, 尾縣貢¹⁾

The relationship between subjective and objective variables to evaluate
physical condition: a study of decathletes

Kenichi MORI¹⁾, Ken ARAI²⁾, Keigo OHYAMA BYUN¹⁾, Mitsugi OGATA¹⁾

Abstract

The purpose of this study was to investigate the physical conditions before, during and after competition about decathlon, and to investigate difference subjective and objective variables.

Three male decathletes participated in this study. A single case study was adopted to make comparison between subjective and objective variables, and to analyze the influence of competition of decathlon on the human body. In the measurement period of sixteen days, participants checked physical conditioning sheet and collected blood by myself each day.

During the first half of a peaking term, three subjects showed the different patterns between subjective and objective variables. On the other hands, there was the tendency that the changing pattern of those variables corresponds about the second half of the peaking term. On the day after competition, both of subjective and objective variables indicate similar pattern. About recovery term, objective variables such as heart rate and the indicators of tissue damage (CK, LDH, GOT) showed earlier recovery relative to the subjective variables (degree of whole body fatigue, DOMS). Among the objective variables, component of red blood cells (RBC, Ht) tended to show slower recovery.

These results suggest that subjective variables reflect objective variables, and subjective variables can be useful for monitoring the physical condition of decathletes.

キーワード：十種競技者, コンディション, 主観的指標,
客観的指標

I. 緒言

一般的にコンディショニングの狙いは、日々のトレーニングによって蓄積された疲労を取り去り、身体をリフレッシュさせることである(新畑, 1996)。小林(1995)は、「コンディショニングとは、心身の自律的な諸機能の調整を図るとともに、目的に向かって心身の状態をより好ましい方向に整えるため、栄養、休養、リラクゼーション、比較的軽負荷および中強度までの身体活動などを含む、総合的で短期的または断続的な対象者自身への

働きかけをいう」と定義している。多くの競技者は、自身のあるいはコーチの経験に基づき、トレーニング量を減少させること(テーパリング)によってその目的を達成しようとしている。一般的に行なわれているコンディションチェックには、体調や疲労感、心理状態、遅発性筋痛(Delayed Onset Muscle Soreness: DOMS)などを数値化して記録した主観的指標を利用する場合と、体重や起床時心拍数、血液検査、握力、筋硬度などの客観的指標を利用する場合とがある(根本, 1997; 山本, 1990)。川原(1994)は、客観的指標は主観的指標と比較して早期に疲労の反応が観察されることを報告していることから、主観的指標と客観的指標とではその変化に時間的な相違があると考えられる。しかし、客観的指標には煩雑さや経済性の問題から頻りに測定することが困難なものも多く、またいずれの指標も、決定的な指標というには不十分なものが多いのが現状である(新畑, 1996)。したがって、より適切な評価を行うこと、そしてできるだけ簡便に評価を行うためには、様々な指標を用いて、主観的指標と客観的指標との変化パターンについて、その共通点や相違点などを見出しおく必要がある。しかし、コンディショニングは個人によって異なるものであり、規則性を見出すことは非常に困難である(鈴木, 2007)。そのため、選手個人の特性を考慮し、詳細に検討する必要がある。

陸上競技における十種競技は、2日間にわたり走・跳・投の全ての競技を含む高強度な運動を行う種目である。そのため、日々のトレーニングでは、走・跳・投全てのパフォーマンスを高めるために多くの時間を費やし、トレーニングによって身体にもかなりの負荷を課している。実際の競技会においても、2日間で十種目を全力で

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科 Graduate School of Comprehensive Human Science, University of Tsukuba

〒305-8574 茨城県つくば市天王台 1-1-1

2) 七十七銀行 77 Bank

〒980-8677 宮城県仙台市青葉区中央 3-3-20

行うために他の単一種目と比較するとかなりの負荷が身体に課されることになる。したがって、十種競技者にとって、日々のコンディショニングは、トレーニング状態や競技成績に強く影響する要因の一つであると考えられる。これまでの十種競技に関する研究は、記録および得点分析の研究または、体力と競技記録との関係についての研究が多く（小林，1990；Van Damme et al., 2002；森ほか，2009；吉岡ほか，2010），コンディションを評価したものは少ない（繁田ほか，1993；金子ほか，2004）。金子ほか（2004）は競技会中のみを、繁田ほか（1993）は、競技会直後から回復期の8日間を報告している。しかし、これらの報告では、競技会前の調整段階でのコンディションは評価されていない。また、評価に用いた項目も少ないことから、競技会後の回復期間におけるコンディションを十分に把握できているとはいえないであろう。

そこで本研究では、混成競技者を対象に、競技会を間を含む前後16日間のコンディションを主観的および客観的指標から測定・評価し、十種競技が生体に及ぼす影響および競技会前後のコンディショニングを個人の特性を考慮し、事例的に検討することを目的とした。

II. 研究方法

1. 対象

大学陸上競技部に所属する十種競技者3名を対象とした（表1）。なお、3名は測定年の前年度（2004年）において日本ランキング20位以内（Y.O.=8位，H.S.=20位，K.A.=18位）に入り、国内トップレベルの競技者であった。被検者には、本研究の趣旨、危険性を十分に説明した上で、実験への参加の承諾を得た。

2. 測定期間およびトレーニング内容

測定期間は、競技会8日前から競技会後6日間の合計16日間とした。競技会は公認競技会であり、十種競技に出場した。表2に、測定期間および測定開始2日前からのトレーニング内容を示した。トレーニング内容およびコンディション調整の目的が各日によって異なることから、測定期間を3つの期毎に分類した。競技会8日前（8 before day：8b）から競技会当日（Game 1st day：G1）までをピーキング期（8b~5b：ピーキング期前半，4b~G1：ピーキング期後半），競技会1日目および2日目の翌日（Game 2nd day：G2，1 after day：1a）を競技

表1 被検者プロフィール

被検者	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	競技年数 (年)	自己記録 (点)
Y.O.	21	187	76.2	6.8	3.5	7004
H.S.	22	182	74.7	6.2	4.0	6608
K.A.	23	171	73.3	10.7	5.0	6896

体重，体脂肪率は1bの値

表2 測定期間中のトレーニング内容

測定開始 1日前	測定開始 2日前	8b	7b	6b	5b	4b	3b	2b
SD200m×3	PV		H-ap	PV		SD	H-ap	
Jump	Throw	Rest	Jump	300m	Rest	PV	(Free)	Free
WT	1200m		Throw	WT		(Free)		
1b	G1	G2	1a	2a	3a	4a	5a	6a
Free	競技会 1日目	競技会 2日目	—	Rest or Active rest—		Free	Rest	150×5 Throw

{補足} SD：30,50m

SD200m：400mレースペース

300m：400mレースペース

1200m：1500mレースペース

H-ap：ハードルアプローチ（2，5，8台）

Jump：跳躍練習（走幅跳 or 走高跳）

PV：棒高跳

Throw：投擲練習（三種いずれか）

WT：ウェイトトレーニング

（補強：各自）

Free：各自調整

Rest：完全休養

Active rest：積極的休養

会翌日、競技会後2日目(2 after day: 2a)から測定最終日(6 after day: 6a)までを回復期とした。トレーニングは通常行う競技会前の内容と同様に行った。ピーキング期後半は、技術的な調整やコンディショニング調整の方法が個人で異なることを考慮し、各自に調整をさせた。回復期においてのトレーニング内容は、完全休養(Rest)または積極的休養(Active rest)とした。

3. 測定項目・評価内容

(1) 早朝コンディションチェック

1) 起床時心拍数

起床後(AM7:00～、競技会当日AM5:30～)、各自で仰臥位安静状態で心拍数を触診により測定した。測定部位は手首の橈骨動脈で、1分間の心拍数を数え記録させた。

2) 起床時体重

排尿後、実験室(AM7:30～、競技会当日AM6:00～)にて体脂肪計付ヘルスメーター(BF-574:タニタ社製)を用いて測定した。測定時の服装はTシャツ、ランニングパンツに統一した。

3) 全身疲労度

根本ほか(1995)のコンディションチェック表を参考に自作した。身体の疲れについて総合的に判断するものである。全身の疲労度について以下の内容に当てはまる数字にチェックさせた。

・チェック内容

全くなし	普通	ややあり	あり	非常にあり
1	2	3	4	5
6	7	8	9	

4) 体調など

備考欄には、その他、気になる症状および行動があればできるだけ詳しく記入させた(例、熱っぽい、鼻水、咳、練習中頭痛、筋肉痛も含め極端に痛い部位がある場合や、傷病の状況など)。

(2) 遅発性筋痛

起床後、遅発性筋痛(DOMS)をVisual Analog Scale(VAS)法を用いて評価した。10cm幅の線を引き、左端を「無痛」、右端を「耐え難い強い痛み」とし、筋肉痛の度合いを記録させた。左端から記録された位置までの距離(cm)で筋肉痛の度合いを評価した。2部位(大腿後面、下腿後面)の筋肉痛の度合いを圧痛、屈曲・伸展痛を総合的に判断し記入させ、その平均値をDOMS値として用いた。

(3) 握力の最大値

握力の測定には、ストレインゲージ式握力計(共和電業社製、引張型ロードセル:LTZ-200KAおよび計装用コンディショナ:WGA-710B)を用いた。立位姿勢で、握力計の指針を身体の外側に向け、身体に触れないように腕を自然に下げた状態で保持させた。被検者の任意の

タイミングで、できるだけ素早く力を立ち上げるように指示し、最大筋力を発揮させた。握力計の握り幅は、PIP(近位指節間)関節が90度となるように調節した。2回測定を行い高い方の値を採用した。

(4) 血液性状

採血は指先から自己採血し、「微量血液検査キット: スポトレセルフチェック」(株式会社リビングプロシード社製)を用いて、血漿希釈液と血球層とに分別した(50μL:デメカル超微量血漿分離方式;株式会社リージャー、特許取得番号:3421655, 厚生労働省医療用具承認番号:21600BZZ0000700)。その後、宅配便で検査センターに輸送し、検査を行った。測定項目は以下の15項目{①総タンパク(TP), ②グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ(GOT), ③グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ(GPT), ④クレアチンキナーゼ(CK), ⑤乳酸脱水素酵素(LDH), ⑥赤血球数(RBC), ⑦ヘマトクリット(Ht), ⑧ヘモグロビン(Hb), ⑨尿素窒素(BUN), ⑩クレアチニン(Cre), ⑪血糖値(Glu), ⑫白血球数(WBC), ⑬平均赤血球容積(MCV), ⑭平均赤血球ヘモグロビン量(MCH), ⑮平均赤血球ヘモグロビン濃度(MCHC)}であり、基準値は平石(2004)の値を用いた。

Ⅲ. 結果および考察

図1に、全身疲労度、遅発性筋痛(DOMS)の変化を示した。図2に起床時心拍数、握力・最大筋力値(max F)の変化を示した。図3～5に、血液性状(GOT, GPT, CK, LDH, RBC, Ht)の変化を示した。なお、上述の測定項目において、図示していない項目に関しては、表3に示した。また、本研究では、ピーキング期はテーパリングがコンディションに与える影響を、競技会翌日は

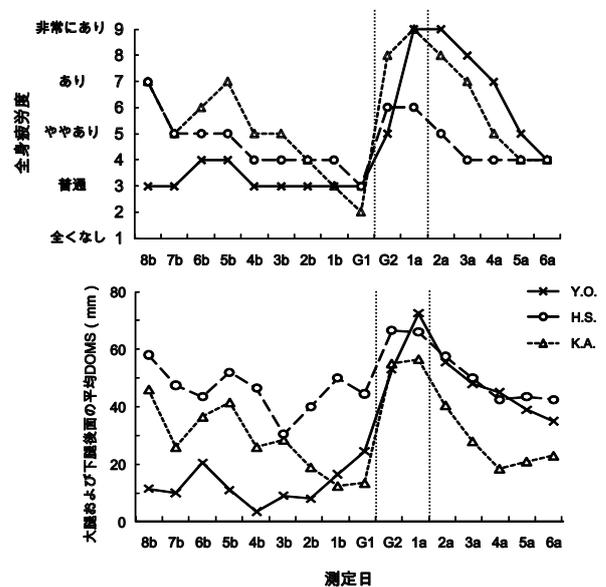


図1 全身疲労度およびDOMSの変化

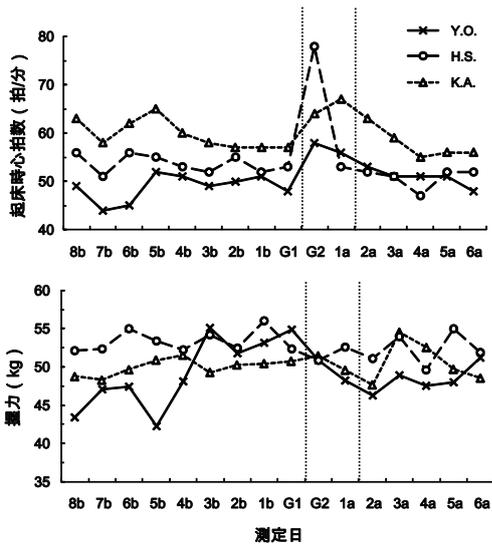


図2 起床時心拍数および握力の変化

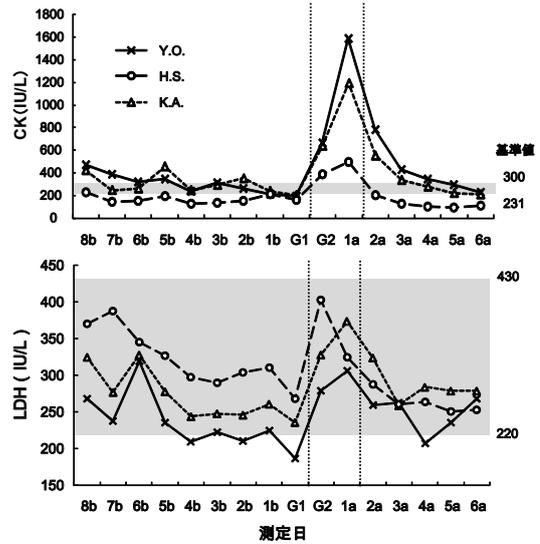


図4 CKおよびLDHの変化

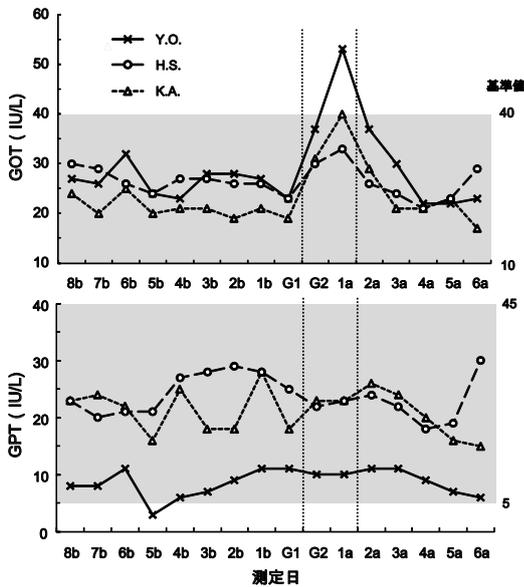


図3 GOTおよびGPTの変化

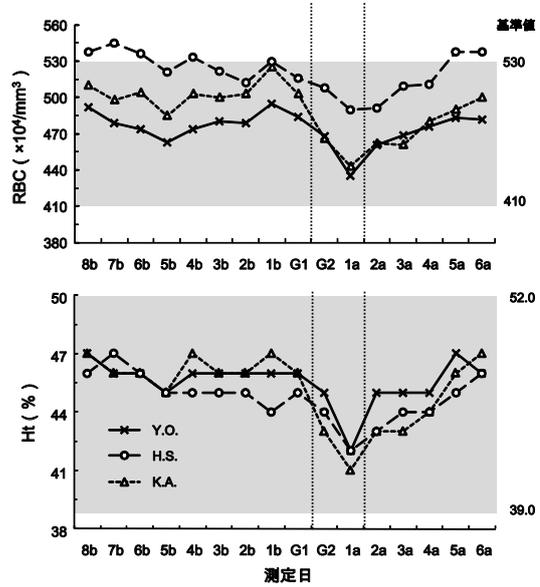


図5 RBCおよびHtの変化

表3 血液性状の変化

	測定項目	8b	7b	6b	5b	4b	3b	2b	1b	G1	G2	1a	2a	3a	4a	5a	6a	基準値	
Y.O.	TP (g/dl)	7.7	7.3	7.2	7.4	7.5	7.6	7.4	7.6	7.6	7.7	7.6	7.7	7.7	7.6	7.7	7.7	6.5-7.0	
	Hb (g/dl)	15.2	15.2	17.2	16.2	16.4	15.5	15.5	15.8	16.0	15.6	16.1	15.1	15.9	15.9	15.3	15.8	13.5-15.0	
	BUN (mg/dl)	14.6	15.6	18.2	15.8	17.9	17.3	16.1	15.7	15.5	16.1	15.6	17.5	15.3	15.4	17.8	18.0	8.0-20.0	
	Cre (mg/dl)	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8-1.3	
	Glu (mg/dl)	99	92	96	93	89	97	90	92	92	89	82	96	92	92	87	96	66-110	
	WBC ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	4900	4400	4100	5200	5400	4200	5800	3800	3900	5500	6300	5500	5100	5200	4000	4800	3500-9700	
	MCV (fl)	95	97	96	96	96	96	96	93	94	96	97	97	96	95	96	96	85-90	
	MCH (pg)	31	32	36	35	35	32	32	32	33	33	37	33	34	33	32	33	28.0-34.0	
	MCHC (%)	32	33	38	36	36	34	34	35	35	35	38	34	35	35	33	34	33.0-35.0	
	H.S.	TP (g/dl)	7.6	7.7	7.5	7.4	7.3	7.5	7.6	7.5	7.6	7.7	7.7	7.7	7.7	7.6	7.4	7.6	7.7
Hb (g/dl)		15.0	15.7	17.5	15.6	15.2	15.7	14.5	15.0	15.7	15.3	14.3	14.6	14.7	15.9	15.0	15.8	13.5-15.0	
BUN (mg/dl)		16.3	15.3	14.2	16.4	16.0	15.8	16.8	18.7	21.3	19.8	17.3	16.9	16.1	16.8	15.9	16.4	8.0-20.0	
Cre (mg/dl)		1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8-1.3	
Glu (mg/dl)		97	97	96	93	80	83	86	97	94	83	101	101	92	97	96	97	66-110	
WBC ($\times 10^6/\text{mm}^3$)		3000	4300	4500	6400	6100	6800	6100	4800	4600	7000	6000	5300	6200	5000	5200	5200	3500-9700	
MCV (fl)		95	86	86	86	85	86	88	84	87	87	86	86	86	85	84	86	85-90	
MCH (pg)		28	29	33	30	29	30	28	28	30	30	29	30	29	31	28	29	28.0-34.0	
MCHC (%)		33	34	38	35	34	35	32	34	35	35	34	34	34	37	33	34	33.0-35.0	
K.A.		TP (g/dl)	7.4	7.4	7.3	7.1	7.3	7.4	7.5	7.4	7.2	7.4	7.6	7.8	7.7	7.8	7.6	7.3	7.7
	Hb (g/dl)	15.1	15.3	15.0	16.5	15.8	15.6	15.9	16.2	15.8	14.7	14.8	14.7	15.5	15.3	15.3	15.5	13.5-15.0	
	BUN (mg/dl)	13.9	14.9	17.5	17.0	15.8	15.0	17.0	17.7	17.4	18.8	17.8	18.0	18.4	15.7	14.3	15.5	8.0-20.0	
	Cre (mg/dl)	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8-1.3	
	Glu (mg/dl)	83	88	85	101	94	98	97	101	92	80	91	100	98	99	90	90	66-110	
	WBC ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	4900	5200	5900	6000	6000	5700	5000	6000	5300	6100	5600	4700	4800	5800	4200	5000	3500-9700	
	MCV (fl)	92	93	92	92	93	92	92	89	91	93	93	92	93	92	93	93	85-90	
	MCH (pg)	30	31	30	34	31	31	32	31	31	32	33	32	34	32	31	31	28.0-34.0	
	MCHC (%)	32	33	32	37	34	34	34	35	35	34	36	34	36	35	34	33	33.0-35.0	

表4 競技成績および達成率

	100m (秒)	LJ (m)	SP (m)	HJ (m)	400m (秒)	1日目 得点	110mH (秒)	DT (m)	PV (m)	JT (m)	1500m (分:秒)	2日目 得点	総合 得点	達成率 (%)
Y.O.	11"35 (-2.2)	6m97 (+1.0)	12m53	1m95	52"57	3688	15"02 (±0.2)	38m87	4m30	56m37	4'50"36	3489	7177	102.5
H.S.	11"34 (+1.5)	6m61 (+1.4)	10m14	1m89	51"53	3453	15"47 (±0.2)	33m68	3m60	49m56	4'47"81	3054	6507	98.5
K.A.	11"81 (+1.7)	6m33 (+0.4)	11m54	1m83	53"13	3256	16"79 (±0.0)	36m77	3m70	67m89	4'35"20	3348	6604	95.8

競技会が身体へ与えた影響を、回復期は競技会後の休息がコンディションに与える影響について検討することが目的であり、各期におけるコンディション評価の目的が異なる。そのため、競技会前後のコンディション評価は、期毎において考察した。表4に、被検者の競技会における成績を示した。

1. 被検者 Y.O.

10 種目中半分の5 種目 (LJ, 110mH, DT, PV, JT) で自己記録を達成し、総合得点の自己記録を174 点更新した。自己記録の更新は、心身ともに良い状態である時に達成され、容易ではない。5 種目において自己記録を更新することは、コンディションが非常に良好であったことを示している。

ピーキング期において、全身疲労度は常に低値で安定を示し、DOMS はピーキング期前半の低値から競技会直前にやや増加がみられたが、ほぼ低値で安定を示した。すなわち、主観的指標からみると Y.O. は4b 以降の本格的な休息 (テーパリング) 以前から、競技会に向けてコンディションを上手く調整できたと考えられる。一方、客観的指標の起床時心拍数は、5b で増加がみられたが、その前後は安定を示した。Dressendorfer et al. (1985) は、12 名の男子長距離選手を対象に疲労状態と起床時心拍数との間には有意な関係がみられたと報告している。そのため、5b における増加は、前日の高強度なトレーニング (表2) の影響を受けており、疲労状態を反映していると考えられる。また、握力は5b あたりで一旦低下がみられるものの、その後はテーパリングに伴い、競技会に向けて増加および安定を示した。Martin and Coe (2002) は、レース前の調整段階において、超回復により競技会への準備が整っていくことを述べた上で、テーパリングによって最大酸素摂取量の増加、筋肥大、神経の活性化による筋線維の動員量の増加などの改善がもたらされるとしている。そのため、この増加および安定はテーパリングによる影響であると考えられる。続いて血液性状において、CK および LDH はピーキング期後半にかけて低下および安定を示した。しかし、ピーキング期前半では、LDH はおおそ基準値の範囲内であるが、

CK は基準値を超える値を示していた。熊井 (2004) は、激しいトレーニングを積んでいる競技者は、CK 活性が高値を示す傾向にあることを報告しており、Y.O. の値も競技者としてほぼ一般的な範囲内であると考えられる。しかし、筋損傷の指標である CK が高値を示すにも関わらず、筋肉痛の指標である DOMS が低値を示した。先行研究において、筋肉痛が激しいことと筋損傷の程度が激しいことは同等ではないことが報告されており (Nosaka and Newton, 2001 ; Tamaki et al., 2002)、本研究においても同様の結果を示した。すなわち、DOMS などの主観的評価においてコンディションを評価することの困難さを示していると言える。

競技会翌日において、主観的指標の全身疲労度および DOMS、客観的指標の起床時心拍数、CK、LDH および GOT は、G2 で増加がみられ、1a では更に増加を示した。また、RBC および Ht は G2 で低下し、1a では更に低下した。マラソンのような長時間にわたる高強度の運動 (Lijnen et al., 1988) や、強い筋収縮を伴うエキセントリックな運動後 (Nosaka and Newton, 2002) において、CK は 1000 IU/L 以上の著しい増加を示すことが報告されている。本研究における CK の値も、G2 では 665 IU/L、1a では 1591 IU/L まで増加し、大幅に基準値を越える値を示した。また、GOT も 1a では 53 IU/L と基準値を越える値を示した。このことは、主観的および客観的指標の両者からみても十種競技が身体に大きな負荷を与えたことを示しており、主観的指標が客観的指標と同様の变化を示すことから、コンディション評価の指標として主観的指標が有用であることが考えられる。

次に回復期において、全身疲労度および DOMS は、測定最終日の 6a においても十分な回復がみられなかった。遅発性筋痛は 7~10 日以内には消失する痛みであること (Cleak and Eston, 1992) から、DOMS が競技会 6 日後まで回復していないことは十分に考えられる。また、起床時心拍数は 3a で競技会前の値まで回復し、それ以降は一定の値で安定した。CK および LDH は 4a で、GOT は、2a で基準範囲内 (平石, 2004) に低下し、4a で回復がみられた。RBC は 4a で、Ht は 5a で回復がみられた。また、握力は競技会後 2a まで低下を示し、そ

の後はピーキング期後半の値まで回復はみられなかった。村木 (1994) は、競技的状态 (スポーツ・フォーム) は、安定的な側面と変化が著しい流動的な側面を有すると述べている。すなわち、1日の中でも変化が起こる一方で、緊張と精神の集中を要した競技会の後は、中枢神経系の活動能力は著しく低下し、その回復には1~2週間またはそれ以上の長期間を要することさえ稀でないと述べている。そのため、競技会後の握力の低値はスポーツ・フォームの消失による影響であったと推察される。

主観的指標は競技会後6日間では回復がみられなかった。一方で、客観的指標は競技会3~5日後で起床時心拍数、CK、GOTからRBC、Htの順序で回復がみられた。すなわち、全身の疲労状態が回復した後、筋や結合組織の損傷が回復し、血球成分の状態の回復を示したと考えられる。川原 (1994) は、主観的指標に対して客観的指標がより早期に疲労への反応を示すことを報告しており、同様の結果を示した。そのため、回復期において、それらの回復の時間差を考慮し、トレーニング再開の目安を検討していく必要があると考えられる。

2. 被検者 H.S.

100m およびDTの2種目で自己記録を更新し、HJでは自己タイ記録を達成した。しかし、110mH、PVなどの技術種目の不調により、総合得点は自己記録に101点及ばない結果となった。また、測定開始前日や競技会中に体調不良に陥ってしまったため、そのことを考慮してコンディションと照らし合わせる必要がある。

ピーキング期において、主観的指標の全身疲労度は競技会に向けて低下および安定を示した。DOMSは、ピーキング期前半の5bにおいて一旦、増加がみられるものの、ピーキング期後半は低下および安定を示した。5bにおける増加は前日のトレーニング (表2) を反映していると考えられる。客観的指標のうち、起床時心拍数、CKは低値で安定していた。LDHは主観的指標の全身疲労度とほぼ同様の変化パターンを示した。これらの結果から、ピーキング期後半に関しては主観的指標が客観的指標を反映していると考えられる。

競技会翌日において、主観的指標の全身疲労度およびDOMS、客観的指標のCK、LDH、およびGOTは、それぞれ同様にG2で増加、また、1aでは更に増加を示した。Y.O.と同様に競技会が身体へ与えた負荷は大きく、筋損傷が大きかったことを示しており、主観的指標においてもそれらを反映していたと考えられる。RBC、HtはG2で低下し、1aでは更に低下を示した。RBC、Htは健康および栄養状態を示す指標として測定され、特に貧血の指標とされている (鈴木, 1990)。そのため、競技会後の栄養摂取にもより注意する必要がある。また、起床時心拍数において、G2では78拍/分と通常より20拍/分以上高い値を示した。小林 (1995) は、起床時に

において低体温であれば心拍数も低値を示し、高体温であれば心拍数も高値を示すことを報告している。H.S.は競技会二日目の朝に発熱 (起床時37.6℃) していたため、心拍数が高値を示したと考えられる。これらのことから、主観的および客観的指標 (起床時心拍数以外) からみて、競技会が身体に大きな負荷を与えたことを示しており、主観的指標によってコンディションを正確に評価していたと考えられる。

次に回復期において、H.S.は、競技会前の本格的なテーパリングを4b以降に開始したことから、本研究ではピーキング期後半の値を回復の基準値として用いた。全身疲労度は3aで、DOMSは4aで回復がみられた。DOMSはピーキング期においても常に高値であり、6aの時点においても49.5mmを示した。DOMSから判断するとコンディション調整に失敗した可能性も考えられるが、他の全身疲労度あるいは筋の損傷を表す指標であるCK、LDHなどは順調に回復していることから、DOMSが高値を示した原因は不明である。また、起床時心拍数は上述したようにピーキング期、競技会翌日において常に安定していた。そのため、起床時心拍数から回復に関する示唆を得ることは困難であった。一方、CK、LDHおよびGOTは2aで回復がみられ、RBCおよびHtはおおよそ3aで回復がみられた。すなわち、主観的にはおおよそ競技会後3~4日間の回復期間を要するが、客観的には競技会後2~3日で回復することを示している。そして、CK、LDHおよびGOT、次にRBC、Htという順序で回復がみられ、Y.O.と同様の回復傾向、主観および客観的指標の回復の相違がみられた。さらに、RBC、Htの値は全身疲労度と同様の反応を示した。すなわち、回復期においては、主観的指標と比較して、筋や結合組織の回復が1日早いことを考慮した上で、より簡便な全身疲労度に基づいた評価によっても、十分にコンディションを把握できると考えられる。

3. 被検者 K.A.

総合得点の自己記録に約300点及ばなかった。その原因は、走種目 (100m、110mH) および走種目に関連の強い跳躍種目 (LJ、PV) の不調が影響していたと考えられる。一方、その他の種目では自己記録に近い記録を達成し、DTのみ自己記録を更新した。

ピーキング期において、主観的指標である全身疲労度およびDOMSは、ピーキング期前半の8bおよび5bで増加傾向がみられるが、その後、ピーキング期後半は低下および安定を示した。8bおよび5bにおける増加は、前日のトレーニング (表6) を反映していると考えられる。本格的なテーパリングは4b以降のピーキング期後半に開始されたことから、主観的指標からみると競技会にむけて上手くコンディションを調整できたと考えられる。客観的指標のうち、起床時心拍数、CKおよびLDH

は、全身疲労度および DOMS とほぼ同様の変化パターンを示した。CK はピーキング期前半 (8b, 5b) において基準値を超える値を示したが、上述した Y.O. および H.S. と同様に競技者に特有にみられる変化であろう。これらのことから、K.A. はピーキング期において、より簡便な主観的指標による評価で十分にコンディションを把握できると考えられる。

競技会翌日において、全身疲労度、DOMS、また、起床時心拍数、CK、LDH、GOT は、それぞれ同様に G2 で増加し、1a で更に増加を示した。特に CK は、G2 : 639IU/L、1a : 1197IU/L まで増加し、大幅に基準値を超える値を示した。RBC、Ht は G2 で低下し、1a で更に低下した。すなわち、十種競技は主観および客観的指標ともに身体に大きな負荷であったことを示している。また、主観および客観的指標はともに大きく増加しており、主観的指標が客観的指標を反映できると考えられ、より簡便な主観的指標による評価で十分にコンディションを把握できると考えられる。

回復期において、全身疲労度および DOMS は 4a で回復がみられた。一方で、客観的指標の起床時心拍数、CK、LDH および GOT は 3a で回復がみられた。また、RBC は 6a で、Ht は 5a で回復がみられ、主観的指標より回復が 2~3 日遅延した。すなわち、CK、LDH および GOT、次に Ht、RBC という順序で回復することを示している。このことは、Y.O. および H.S. とほぼ同様の回復傾向であり、主観的指標に対して客観的指標はより早期に回復することが示された。RBC および Ht は健康や栄養状態、特に貧血の有無の検査目的として測定される (鈴木, 1990)。そのため、回復期においては、主観と客観的指標の回復の時間差を考慮する必要がある。RBC、Ht が基準値に回復していないこと、すなわち、栄養状態が低下している中でトレーニングを再開することは、トレーニング効果を得られないことや傷害を引き起こす要因になることも考えられるため、競技会後における血液分析の必要性も考えられる。

IV. まとめ

期毎において主観および客観的指標の一致度が異なり、部分的に主観的指標の有用性と客観的指標の必要性が示された。ピーキング期前半は、多くの項目において主観的指標が低値を示し、客観的指標が高値を示すといった相違が見られた。一方で、ピーキング期後半および競技会翌日は、主観的指標が客観的指標を反映していることから、全身疲労度と DOMS といった主観的指標によって十分にコンディションを把握できると考えられる。回復期は、主観的指標に対して客観的指標が早期に回復する傾向が見られた。すなわち、全身疲労度および DOMS で感じる疲労よりも身体の状態は回復していることを考慮することで、トレーニングの再開に対する 1

つの目安として主観的指標は有用であろう。そのためには、普段から自身のコンディション状態を内省しておくことが重要である。以上のことから、全身疲労度と DOMS の主観的指標のコンディショニング評価に対する有用性が示唆された。今回は、テーパリングから競技会、そして回復期まで測定を行い、事例的に検証したが、個人差が大きくみられたことを考慮すると、更なるデータの蓄積が必要となる。そのため、定期的な評価および測定が必要であろう。

文献

- 新畑茂充・和田正信・金丸キミエ・宮広重夫・三宅勝次・川村 毅 (1996) 陸上競技選手のコンディショニングに関する研究 -主に血漿 CPK 活性値の変動から-。臨床スポーツ医学, 13 (10) : 1179-1185.
- 小林寛道 (1995) コンディショニングとは。トレーニング科学研究会編 コンディショニングの科学, 朝倉書店 : 東京, pp.1-9.
- 根本 勇 (1997) コンディショニングの管理・評価法。トレーニングジャーナル, 19 (5) : 42-47.
- 山本勝昭 (1990) オーバートレーニングの指標としての POMS について。臨床スポーツ医学, 7 (5) : 561-565.
- 川原 貴 (1994) オーバートレーニングとは何か? その予防対策は? コーチングクリニック, 8 (8) : 6-10.
- 鈴木 岳 (2007) データマイニングを用いたトップアスリートのコンディショニングに関する研究。平成 19 年度筑波大学大学院博士論文。pp.89-95.
- 小林敬和 (1990) 十種競技記録に関する分析的研究: 新旧の競技レベルの比較と重回帰分析。中央学院大学教養論叢 3 : 47-64.
- Van Damme, R., Wilson, R. S., Vanhooydonck, B. and Aerts, P. (2002) Performance constraints in decathletes. Nature, 415 : 755-756.
- 森 健一・岩橋翔太・尾縣 貢 (2009) 十種競技者における走パフォーマンスと体力的要因との関係。陸上競技研究 77 : 43-50.
- 吉岡利貢・中野陽平・森 健一・中垣浩平・鍋倉賢治 (2010) 筋力・筋パワーからみた十種競技者の体力特性。陸上競技研究 82 : 26-34.
- 繁田 進・有吉正博・渡辺雅之 (1993) 十種競技が生体に及ぼす影響 -血液性状からみた特性-。陸上競技紀要 6 : 12-16.
- 金子今朝秋・中丸信吾・越川一紀・佐久間和彦・鯉川なつえ・仲村 明・濱名慶匡・澤木啓祐・吉儀 宏・河合祥雄 (2004) 十種競技における血中乳酸濃度の動態。陸上競技研究, 59 (4) : 37-43.
- 根本 勇・熊川輝男・入澤孝一 (1995) スピードスケート競技。トレーニング科学研究会編 コンディショニ

- ングの科学, 朝倉書店:東京, pp.132-146.
- Dressendorfer, R. H., Wade, C. and Scaff, J. H. (1985) Increase dmorning heart rate in runners. Availed sign of overtraining? *The Physican and Sports Medicine*, 13:77-86.
- Martin, D. E. and Coe, P. N. 著, 征矢英昭・尾縣 貢 監修 (2002) 中距離ランナーの科学的トレーニング. 大修館書店:東京. pp.135-190.
- 熊井康子 (2004) 血清クレアチンキナーゼ (CK) とアミノザイム. *臨床スポーツ医学*, 21 (臨時増刊号): 367-369.
- Nosaka, K. and Newton, M. (2001) Force deficit immediately post eccentric exercise predicts the magnitude of muscle damage. *Book of abstracts of the 6th annual congress of the European College of Sports Science.*, :75.
- Tamaki, T., Akatsuka, A., Ando, K., Nakamura, Y., Matsuzawa, H., Hotta, T., Roy, R.R., Edgerton, V.R. (2002) Identification of myogenic endothelial progenitor cells on the interstitial spaces of skeletal muscle. *J. Cell. Biol.*, 13: 571-577.
- Lijnen, P., Hespel, P., Fagard, R., Lysens, R., Vanden, Eynde, E., Goris, M., Goossens, W., Lissens, W., Amery, A. (1988) Indicators of cell breakdown in plasma of men during and after a Marathon race. *Int. J. Sports Med.*, 9: 108-113.
- Nosaka, K. and Newton, M. (2002) Differences in the magnitude of muscle damage between maximal and submaximal eccentric loading. *J. Strength. Cond. Res.*, 16: 202-208.
- Cleak, M.J. and Eston, R.G. (1992) Delayed onset muscle soreness : mechanisms and management. *J. Sports Sci.*, 10: 325-341.
- 平石貴久 (2004) 血液成分別肉体改造処方箋. ベースボール・マガジン社:東京.
- 村木征人 (1994) スポーツ・トレーニング理論. ブックハウス・エイチディ:東京: pp.52-53.
- 鈴木政登 (1990) 血液の検査. *臨床スポーツ医学*, 7 (臨時創刊号)
-

陸上競技の授業づくりに関する原理的一考察

鈴木 理 (日本大学)

1. 問題の所在

とある小学校の昼休み、運動場では子どもたちがかけっこ、鬼ごっこ、ドッジボール等々、外遊びに夢中になって興じ、そこかしこから歓声が上がっている。やがてチャイムが鳴り、5校時の開始を告げた。どうやら高学年の体育「陸上運動（短距離走）」の授業らしい…。ここでふとした疑問が湧いてくる。つい先ほどまで元気に駆け回っていた、つまり「すでに充分走ることできる」子どもたちに、短距離走の授業でいったい何を教えようというのか。

たしかに、タイムを測ったり順位を付けたりすれば、技能の程度を示す一定の手がかりを得ることはできるだろう。しかし、「速く走る」ことが、そのままただちに体育の学習内容となるわけではない。ましてや、そうした運動課題にすでに到達している子にとって、好タイムをマークするといったパフォーマンスは、およそ体育の学習によって新たに獲得した能力（＝学力）とは言い難いものである。もとより陸上競技は、走る、跳ぶ、投げるなど、本来人間にとっての日常的な動きが元になったスポーツであり、したがって改めて授業で指南するまでもなく、多くの子どもにはある程度の嗜みがある。だからこそ、そうした運動を学校教育の題材として（わざわざ）取り上げることの意義がいよいよ問われるのである。

もっとも、近年の学習指導要領の領域・内容構成は、授業で取り扱うべき運動種目を特定するのではなく、類縁性の高いいくつかの種目をグルーピングし、それを代表する種目を設定し指導することを基本的なスタンスとしている。特に際立つのは、現行の学習指導要領において、球技領域の技能の内容が「ゴール型」「ネット型」「ベースボール型」と表記されるようになったことである。このように種目名が背後に退くという事態は、授業の計画・実施にあたって、当該「型」内に共通する知識・技術に焦点化して学習内容を設定することがいっそう強く要請されるようになったことを示している。

とはいうものの、授業計画を立案する際の単元名に運動種目名を充当することは、未だ慣例的に多く行われている。しかも、わが国では伝統的に、教育の立場から選ばれた運動文化としての運動種目を指して「教材」と称呼してきた経緯がある（松田・宇土，1981）。くわえて、とりわけ中学校や高等学校では部活動で対外試合への参

加を前提とする競技スポーツが扱われていることもあり、教師はもとより子どもたちの間でも、当該運動種目の公式競技規則に準拠した動き方を「正しい技術」と位置付け、その習得・習熟を図ることが体育授業の向かうべき先であると強く信じられていることは、容易に推察される。こうした事情が相俟って、体育の学習指導を「種目を教える」とのイメージで捉える、いわゆる「種目主義」の発想は未だ根強く残っていると思われる。金子（2007）が「即自的実体の呪縛」と戒めているように、私たちは走るとか跳ぶといった身体運動を、外見の姿・形の現れと見なすことに馴化しているのである。

このような立場に立つ教師は、たとえば、授業開始時の点呼に遅れまいと駆け込んでくる一つまり、走り方を知っている一子どもに何を教えるのかと問われれば、「ただ走るのではなく、陸上競技の正しい走り方を教えるのだ」と主張するだろう。さらにハードル走の指導に至っては、振上げ足、抜き足、ディップ、アクティブ・ランディング、インターバル等々、一定の修練を積んだ競技者たちが用いる「動き方（＝運動技術）」を習得させることに執心するだろう。しかしその一方で、当の運動技術は、誰にとっての、どのような課題に対する合理的解決方法なのか—それは万人にとって「合理的」なのか—等々がクローズアップされることはきわめて稀少である。

あらためて振り返るに、先述の「正しさ」とは何に由来するのか。さらに言えば、体育授業における陸上競技の学習とは、（現時点における）一流選手の動きを外見的に模倣することに留まるのか。

こうした問題意識に端を発し、本稿では、「走る」という日常的な運動がスポーツ（競技）として行われるようになった経緯を捉え、「走り方の習得」から「運動技術の意味の探究」へとコンセプトを転換するための陸上競技（短距離走）の授業づくりについて、若干の考察を展開することにしたい。

2. 「種目の規定」を超克するための予備的議論

まずは、考察の対象となる短距離走について、競技形式の規範となる日本陸上競技連盟の競技規則を参照してみよう。すると、スタート一つとっても「400m（4×

200m, 4 × 400m の第1走者を含み) までのすべての競走ではクラウチングスタートとスターティングブロックの使用を義務づける」と、厳格に規定されていることが見て取れる。それゆえ、中学校や高等学校で「正しい技術」を標榜する人たちがこれに倣って、体育授業でクラウチングスタートを指導し、競走や記録測定の際にも必ずこの方法を用いるよう求めるのは、至って自然な成り行きなのかもしれない。

しかしながら、こうして「ルールはスポーツを担保する」、すなわち「まずルールがあり、そのルールが世界に秩序を与える」とする順序性について、筆者はいささかの疑念を禁じ得ない。その理由は次のようである。

たとえばサッカーのゲームで、ボールを足で自在にコントロールしたり威力のあるシュートを放ったりすることがチームを優勢に導くためにプラスに作用することは、異論の余地のないところである。しかし、ここで実際の試合場面を想起し、ピッチに立つプレイヤーの目線で状況に身を投じてみれば、そうした競技形式に先立って、まずは何をもって「いま」と「ここ」の試し合いに決着を付けるのかという競争の目的が鮮明に意識されるであろう。サッカー（フットボール）のルールの成文化に関する歴史的研究（中村, 1995）を紐解くまでもなく明らかなように、ゲームの勝敗自体は技能の優劣ではなくゴールの成功回数に基づいて決定するのである。

このような観点からすると、まずは「ゴールを陥れる」という目的達成の成否に不確定性をもたせるよう、試し合いの直接的な対象となる課題が吟味され、やがてその所産はルールとして整備されるとともに、これに適合した解決方法として種々の技術・戦術が開発されるようになった、という順序性が浮かび上がってくる。すなわち、「ルールが秩序を生み出す」のではなく、「秩序がルールという形で具現化されている」と捉えるほうが妥当と考えられる。

もとよりスポーツは社会的な「飛び地 (enclave)」として、日常生活世界では許されない（ありえない）ような、法や規範から逸脱した行為が一定の意味を与えられ、「許容された逸脱」として成り立っている世界である (Dunning, 1983)。そしてこのことは、相見えて試し合うプレイヤーが互いに闘ぎ合うことそれ自体において最も際立って現れるとともに、当の行為の目的が何であるのかをも鮮明にする。

スポーツの世界の本質が上記のようであればこそ、そうした「逸脱」が別様に意味付けされ許容されるようになった経緯について問題化し、重要な学習内容として設定することは、「文化の継承と発展を担う市民を育成する」という学校教育の機能に鑑みて大きな意義が認められよう。このような学習内容を、「ルールでそう決まっているのだから守りなさい」といったアプローチによって導出することはおよそ不可能である¹⁾。

したがって、体育授業において重視されるべきは、そのような「動き方」が一定の合理性を持つ解決策として人々に承認されるようになった歴史的・文化的・社会的経緯や、さらにはそうした解決をよりよく達成するために試行錯誤を経て技術・戦術が工夫されてきたという価値や意味の世界に運動者を誘うことではないか。

経験的に知られるように、体育授業の実践現場には、クラウチングスタートよりもスタンディングスタートを用いた方が速く走れる生徒が少なからず含まれている（場合によっては大多数を占める）。こうした実態にもかかわらず、そこに敢えて「不利な方法」を採用する積極的な理由を、筆者は未だ目にしたことがない²⁾。ここに、「動き方」の価値を起点に構造化を企て、「種目の規定」を超克した学習指導論を提出することの必要性が強く示唆されるのである。

3. 考察視座の設定

前項までの議論を受け、以下、運動の目的から出発し、当の目的を達するために学習者が取り組む課題とその解決過程を整理することを通じて、運動学習の活動部分（アクティビティ）と内容部分（コンテンツ）の関係を解明することへと論を進めていきたい。

この問題に関し、まずは学習指導要領における他の領域を参照してみることにしよう。すると、たとえば器械運動のように運動技術の構造に基づく系統化が周到になされている領域では、名前の付いた「技」として具象化されたアクティビティを頼りに当の運動のコンテンツへと至ることは、もとより十分に可能であったと推量される。すなわち、個々の技あるいはそれらの組み合わせは、究極的には「身体の回転運動を自在にコントロールすること」という意味理解を導くための「学びの手がかり」として機能する³⁾。それゆえ、端的に「技で回転（とは何か）を教える」と表現し得るように、アクティビティとコンテンツの関係は明確に析出される（図1）。それは丁度、理科の授業で「栓抜きを使って瓶の蓋を開ける」という実験を通じて「てこの原理」の理解に至る道筋と同型である。

上記を踏まえ、同様の視座から短距離走の構造に関する一般論を導くためには、可視的なかたちで現前する

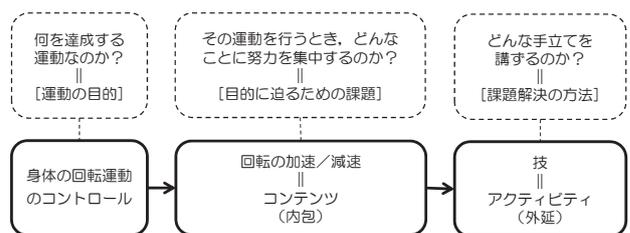


図1 器械運動の価値体系（アクティビティとコンテンツの関係）

個々の事象をできるかぎり抽象化することが必要となる。この手続きを遂行する上で、我々はソシユール言語学の枠組(丸山, 1981)から大きな推進力を得ることができる。その示唆するところは次のようである(図2)。

「短距離走」と呼ばれる試し合いは、運動会の徒競走から種々の国際大会の決勝に至るまで実にさまざまな様態があり、それぞれ異なるルールのもとで実施されている。各々の競走はもとより個別の事象(個別相:パロール)として現出するが、いずれも一定の同じ深層構造を持った制度(特殊相:ラング)の下に回収可能であると解されるので、我々はどれをも「短距離走」と認識することができるのである⁴⁾。この事態は、「短距離走とは何か」を同定する際の参照先が個別相ではなく特殊相であることを示している。すなわち、「短距離走はどのように試し合われるのか」と、「そのような試し合いはなぜ短距離走と見なされるのか」は、位相の異なる問題であって、運動の構造を解明するためには後者の視点が不可欠である。

4. 短距離走の価値体系と授業づくり

ここまでの議論を下敷きにすると、「運動技術の意味理解」を志向する際の「意味」とはすなわち、「どのような課題の解決が目指されるのか」をできるだけ抽象化した、概念の内包であると考えられる。そこで以下、前項の枠組から短距離走を構造的に捉え、価値体系を整理する(図3)。

まず、短距離走における運動の目的は、端的に「目的地への速やかな移動」と言い表すことができる。なお、言うまでもないことだが、ここでの「速やかさ」とは、移動途中の速度(最高速度)ではなく、一定距離の移動

にかかる所要時間を指している。したがって、当該競走に参加する走者は全員、同一の距離を移動することになる。しかも、移動の開始は通常、各走者の任意ではなく、第三者の指示(合図など)によって制御される。このような条件のもとで「目的地への速やかな移動」が試し合われるのである。

それゆえ、上記の条件を充足しつつ目的に迫ろうとする走者は、次の2つの課題を順次解決していくよう求められることとなる。すなわち、①静止した状態から加速すること、そして、②加速によって得られたスピードを維持することである。このように整理すると、先に触れたクラウチングスタートは、上記①の課題を合理的に解決するための一つの方法として工夫・考案され、今日に至った技術であることが見て取れよう。中間疾走からフィニッシュに至るまでの種々の走法もまた然り(②への対応)である。

要するに「短距離走の意味がわかる」とは、「走る」ということが「静止した状態からの加速」ならびに「加速で得たスピードの維持」という課題に向き合うことであり、これが解決されると「目的地への速やかな移動」が叶うのだということを理解することにほかならない。

5. 短距離走の授業づくり

こうして短距離走の構造が明らかになったところで、これを踏まえて実際に授業実践に臨もうとする教師たちの行く手を阻むのは、「加速」や「スピード」など、直接的に手触りを得て確かめることのできない不可視的な概念(コンテンツ)に、いったいどのように迫ればよいのかという問題である。その解決に向けて大きな示唆を与えているのは、コンテンツとアクティビティの関係に言及した体育の教材論に関する知見である。

岩田(1994)によれば、教育的配慮のもと、意図的・計画的な営みとして体育授業を実施するためには、教えるべき価値を持った文化的内容(=学習内容)と、教授=学習活動の直接の対象(学習内容を習得するための手段)、すなわち教材とを、明確に区別する必要があるという。ちなみに、これまで「教材」と呼び慣わされてきた既成のスポーツ種目は、教授学的には「素材」に相当する。したがって、教材づくりとは、学習内容の典型性(内容的視点)と学習意欲の喚起(方法的視点)に配慮しながら、素材としてのスポーツに加工・改変を施す一連の過程を指すという(図4)。ただし、こうして教材づくりに工夫が凝らされても、そこから自動的に学習成果が生まれるわけではない。教材をめぐる学習活動の活性化に向けて、教師が適切な介入を行うことが大切である。

以上を踏まえると、運動の価値体系に基づく短距離走の授業づくりは、図5のごとくモデル化して捉えることができる。

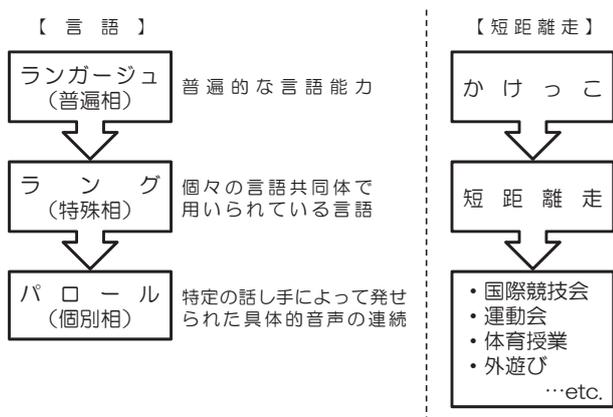


図2 普遍相、特殊相、個別相の関係

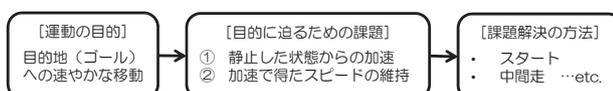


図3 短距離走の価値体系

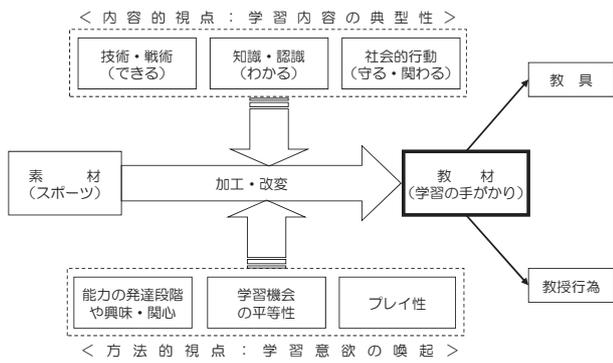


図4 体育の教材づくりのプロセス
(岩田, 1994 を一部修正して引用)

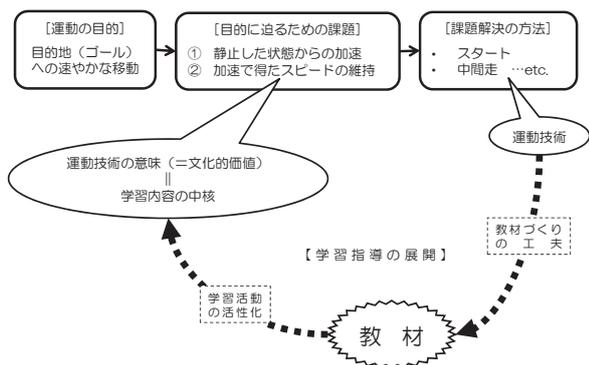


図5 運動の価値体系に基づく短距離走の授業づくり

私見ながら、体育授業がめざすのは、子どもたちが持っている（獲得した）知識を駆使して、スポーツをめぐる「いま」と「ここ」の状況に主体的に参加することができるようになることである。このような見地からすると、公式競技規則に準拠した「正しい走り方」を最終目標として設定し、それに近づくために「名前のついた技術」の習得を図るという行き方は、子どもたちが「いま」と「ここ」で向き合っている「試し合いの課題」を意味理解することを帳消しにしてしまうのではないかと大いに懸念される。授業を受ける大部分の子どもたちは、公式競技会で優勝するために短距離走の学習をしているわけではない。むしろ混沌とした状況の中で「私が向き合うべき課題」を見出し、「私にとって合理的な解決方法」を模索することを通じてこそ、スポーツへの主体性が育まれるのではないかと。

そのためには、運動者が抱く「感じ」や「気づき」など、つとめて「私の内に現れる問題」に焦点化した実践的知見を蓄積・参照していくことが必要である。

たとえば、出原（1986）の手による著名な授業実践においては、短距離走（50m 走）の走者の足跡をプロットしたライン（＝田植えライン）と10m 毎の疾走速度の計測データを手がかりとして、「スピードの落ち込みにはラインの歪みが関係している」ことへの気づきが形成されたことが報告されている。

また、青山（2001）によれば、100m 競走に関するインタビューにおいて「他の選手に先に行かれると（自分の走りが）分からなくなる…」と内省報告した選手を対象に、先行者を「追いかけて」「追いつき」「追い越す」際の運動感に焦点化したトレーニングを施したところ、「加速する感じ」を意識的にコントロールする（＝レースを構造化する）能力の向上が認められたという。

いずれにせよ、「走る私」の主体的条件を視野の外に置いて、外見な運動の行い方や記録ばかりを注視するような指導からは、冒頭の「何を教えるのか」への解答が導かれることはありえない。まさに一人ひとりの運動者に寄り添って、「内側」から運動を捉えていくことが求められる。

6. 総括

本稿では、陸上競技の授業、ひいては体育の学習指導の一般論を構築するための根拠として、「運動の価値体系」という観点を提示した。「種目を教える」という発想に立った従来の行き方が、各種目の末梢的知への個別化であったとすれば、本稿が企図したのは、短距離走という一つの運動領域への学習内容の一般化である。こうして種々の運動が共通の要素から体系的に把握されるならば、個々の競走は短距離走の個性的な現れの一つに過ぎなくなる。つまり、これまで「正しい走り方」等々と呼び慣わされてきた競走は、当該タイプのアクティビティとして実施可能な競走の中のバリエーションの一つに過ぎないのだと、容易に理解されるだろう。

長い歴史を経て制度化をみたスポーツは、もはや人々の手を離れ、いやそれどころか、人々を疎外することさえある。そのようなスポーツを再び我々の手に取り戻し、本来の趣旨である「遊び」を全うするためには、それを対象化して合理性と不具合を検討し、まさに「私たちの遊び・スポーツ」へと再構成する作業が重要である。そこには教育の介入が不可欠であり、その中心的な担い手として、体育授業に携わる我々は鋭意努力を重ねなければならない。

注

1) 筆者は決して「ルールを守らなくてもよい」などと主張するつもりはなく、ルールを順守しフェアプレーに努めることの大切さは重々承知している。ただし、ここで確実に見定めておかねばならないのは、ルールとはア priori に「決まっていた」のではなく、スポーツの当事者たちが主体性をもって「決めた」ものである、ということである。このように、あたかも「所与」であるかのごとく扱われているものを、人々の社会的相互作用や交渉の産物、すなわち人類の叡智として捉え直していくことが、文化の担い手を育む学校教育のあらゆる教科において外すことのできない重要な観点

となることは言を待つまい。

- 2) 誤解を生じないように申し添えるが、本論では「クラウチングスタートを教えるべきではない」と主張しているのではない。「ルールでそう（クラウチングスタートを用いるようにと）決まっているから」といった理由は論理的に整合しないことを指摘しているのである。
- 3) たとえば、跳び箱運動で手の突き放しによって回転方向を切り替えたり（切り返し系）、台上前転を基に腰角度の調節によって回転に加速を与え、「跳ね」を生み出したり（回転系）、マット運動で前転に加速技術を動員して大きな前転から伸膝前転へと発展したり、等々を想起されたい。また、静止することも回転の加速・減速のバリエーションの一つと捉えられる。つまり、「～という技ができる」ことと、「そこにどのような回転技術が動員されているのかが分かる」ことは別問題である。
- 4) このことは同時に、ラングとパロールを「短距離走」という一つの言葉で絡め取ってしまうという誤解の元凶にもなっている。丸山（2008）が「歴史的にはパロールの事実が常に先行したはずなのに、現実には既成のラングに個人が拘束される面のほうがはるかに強い」と指摘する所以である。この点に警鐘を鳴らす意味も

込めて、本論では運動者が実際に取り組む活動としての短距離走（個別相）を特に「アクティビティ」と表記している。

文献

- 青山清英（2001）短距離走における加速感に基づく戦術トレーニングに関する運動学的考察．スポーツ運動学研究 14:27-36.
- Dunning, E. (1983) Social bonding and violence in sport : A theoretical-empirical analysis. In, Sports violence. Goldstein, J. H. (Ed.). Springer-Verlag : NY. pp.129-146.
- 岩田靖（1994）教材づくりの意義と方法．高橋健夫（編）体育の授業を創る．大修館書店：東京，pp.26-34.
- 出原泰明（1986）体育の学習集団論．明治図書：東京．
- 金子明友（2007）身体知の構造．明和出版：東京，pp. 186- 240.
- 丸山圭三郎（1981）ソシユールの思想．岩波書店，pp.79-92.
- 丸山圭三郎（2008）言葉とは何か．筑摩書房：東京，p.72.
- 松田岩男・宇土正彦編（1981）現代学校体育大事典（新版）．大修館書店：東京，p.26.
- 中村敏雄（1995）スポーツルール学への序章．大修館書店：東京，pp.71-145.

東京マラソンにおけるトレーナー活動

眞鍋 芳明 (国際武道大学)

1. 東京マラソンにおける救護体制

2007年に産声をあげた東京マラソンは、文字通り日本の首都である東京を舞台としたマラソン大会である(図1)。これまで東京都心部で実施されてきた東京国際マラソン、東京国際女子マラソンを併せさせ、さらに市民ランナーおよび障害者向けのロードレースであった東京シティロードレースを加えて、市民参加型の大規模シティマラソンとして誕生した。日本国内における市民参加型のマラソン大会は数多く存在するが、なかでも東京

マラソンはその規模、人気ともに最大級であり、海外で実施されている大都市シティマラソンにも匹敵する大会として日本国内のみならず世界的に認知されている。

その規模は年々拡大しており、2011年2月27日に開催された東京マラソン2011では、約30万人の応募者から選ばれた32,000人のランナーをはじめ、約10,000人のボランティア、総勢700人を越える救護関係者、審判および競技役員によって成り立っている(図2)。協賛会社などによるイベントまで大会の一部として考える



図1 東京マラソンのコース全体像

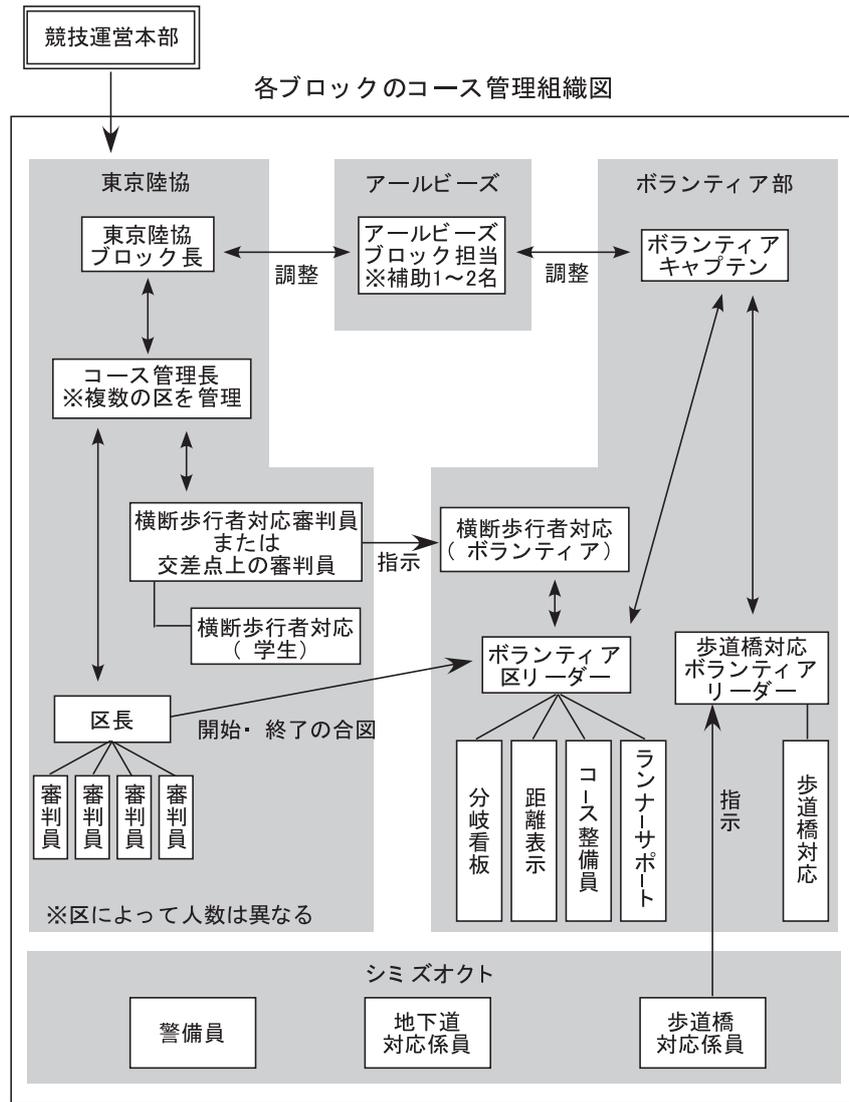


図2 コース管理組織系統図

と、東京マラソン2011はマラソン大会というよりは、ひとつの巨大なスポーツイベントとしての趣が強い。

その東京マラソンの安全管理面を支えるのが救護関係者である。世界一安全なマラソン大会にしようというスローガンのもとで整備が進められている東京マラソン2011における救護体制は、世界中のどの大都市マラソンと比較しても極めて高度かつ手厚い状態にあると考えられる。その証拠として、すでに第5回大会を終えている東京マラソンでは未だ死亡事故は生じていない。のべ参加人数は10kmの部も加えると165,000人になるにも関わらず、死亡事故が生じていないことは大変素晴らしいことであり、2012年度以降も継続していかなければならない。

図3は東京マラソンにおける救護体制における情報の流れ方である。このように、様々な救護関係者が相互に情報を交換し、指示を出し、指示を受けながら、救護活

動を実施している。こうした東京マラソンの救護体制のなかで、我々トレーナーが果たしている役割は、主に傷病者の発見・運搬を中心とした救護活動と、筋がけいれんしていて一時的に動けないランナーなどに対するコンディショニング処置活動に分けられる。

2. 東京マラソンにおけるトレーナーの役割

東京マラソンを含んだ日本の陸上競技界におけるトレーナーの役割は、日本陸上競技連盟(以下:日本陸連)における医事委員会トレーナー部が中心となって整備されている。医事委員会トレーナー部は1992年に、1) 陸上競技における選手サポートの確立 2) トレーナーの意識、知識、技術の向上 3) トレーナーの地位確立を主旨として設立された。その役割は多岐にわたるが、総括して言えることは「選手のコンディションがより良い方向へ向かうようにサポートすること」であり、その必

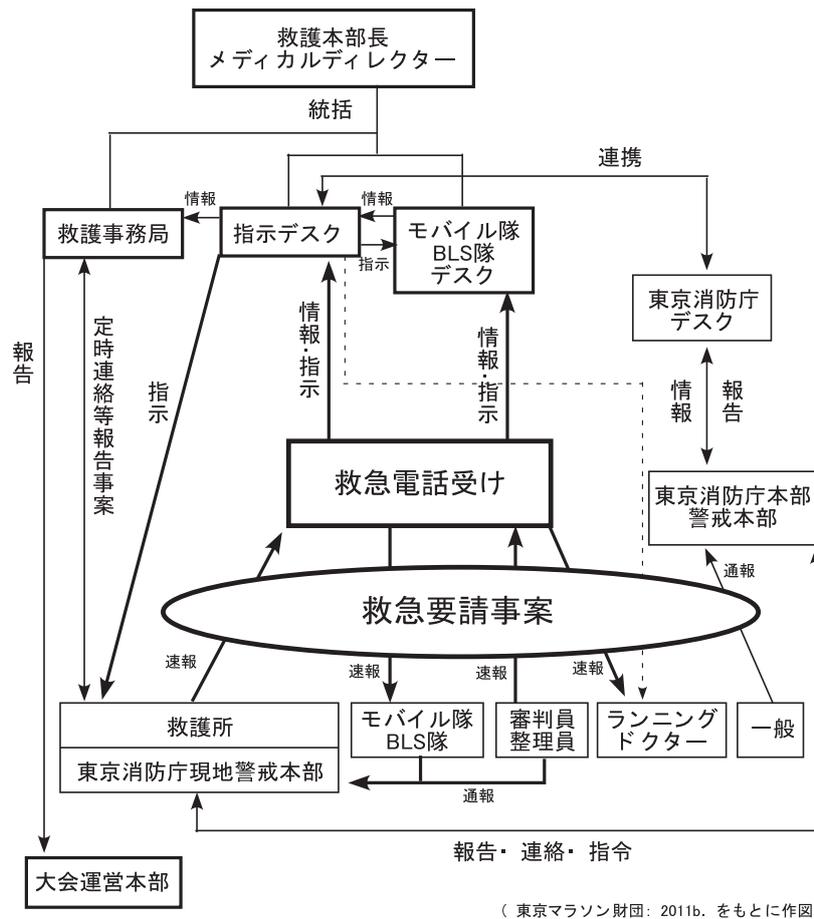


図3 救護指示センター情報フォロー

要性はすでに広く認知されている。日本陸連が主催する大会においても、大会役員としてトレーナーという立場が設定されている。同じく日本陸上競技連盟が主催している東京マラソンにおいても、医療スタッフの一員として参加しており、ルールブックにもその役割が記載されている(図4)。

こうしたトレーナーの東京マラソンにおける第一の役割は救護活動である。本来、トレーナーの役割は先でも述べたように「選手のコンディショニング向上」であり、一般的にもランナーがより速く快適に走れるようにサポートするイメージが強い。しかしながら14カ所の救護所で活動する70名のトレーナーだけで32,000人のランナーに対してコンディショニング向上のためのサービスを提供するのは現実的ではない。また、マラソンという競技特性上、突然死を含む事故が生じる可能性を考えるとランナーの安全確保が最優先されるべき事項であり、より速く快適に走るためのコンディショニングは二の次にせざるを得ない。こうした理由から他の一般種目大会における対応とは大きく異なり、東京マラソンにおいては基本的に救護活動がトレーナーの主たる役割となっている。

日本陸上競技連盟 ルールブック 2011
 第8部 道路競走
 第240条 道路競走
 安全と医事
 7. (a) 道路競走の主催者は、競技者および競技役員を安全を確保しなければならない。
 [備考] 第1条1(a)(b)(c)(f)に該当する競技会では、主催者は道路を全面通行止にして、自動車の通行を遮断しなければならない。
 (b) 競技中、主催者が任命し、腕章、シャツまたは類似の明瞭に識別できる服装を着用した医療スタッフによる検診は助力とみなさない。
 (c) 競技者は、医師または主催者が任命した医療スタッフから競技の中止を命じられたときは、ただちに競技をやめなければならない。

図4 日本陸上競技連盟ルールブック 2011 第8部 第240条

3. 東京マラソンにおける救護活動

市民マラソンにおける救護活動において大きな問題となるのが、重篤な事故および傷病が発生する可能性が他の一般種目よりも高い点である。トレーニングを日常としているエリートランナーや、それに準ずる競技レベルにあるランナーであれば、日頃から心身を強化しているため、こうした重篤な傷病が発生する可能性は低いと考えられる。しかしながら、東京マラソンを構成するランナーの大部分は市民ランナーであり、その中には十分な

トレーニングを積めていないマラソン初心者や、高齢のランナーまで含まれる。その結果、東京マラソンだけでなく、年間200を越えるとされる市民マラソンでは大変残念なことに競技中の突然死が発生している。また、突然死のように極めて重篤な問題でなくともマラソンは人体に対する負荷が高く、マラソンに対する耐性が低い競技者を中心に様々な傷害が確認されている。その中でも膝および足を含めた下腿に関する傷害は最も多く(図5)、ランナーがリタイヤする最大の原因となっている。こうした傷病者を救護するのが救護関係者であり、東京マラソンの救護関係者を構成するトレーナーは日本陸連医事委員会トレーナー部の部員によって占められている。

救護関係者の第一の役割は傷病者をいち早く発見し、保護・搬送することにある。特に、32,000人ものランナーが参加している東京マラソンにおいて傷病者が発生してしまうと、沿道の応援者やその他のランナーなどによって人だかりが構成されてしまいパニックに陥る危険性も考えられるため、救護関係者には迅速かつ確かな対応が求められる。さらに、重篤な傷病の場合は即座に医師に引き継ぐ必要があるため、トレーナーには初歩的な医学的知識に加え、競技特性の理解が求められる。特にマラソン競技における傷病は、試合毎に異なる環境条件や、参加者の競技レベルなどに大きく影響を受けるため、参加するトレーナーはマラソンに関する知識や経験が豊富であることが望ましい。

こうした救護活動において最も重視しなければならないのが、突然死につながる重篤な傷病への対処である。特に競技現場に隣接している救護所や沿道で活動するトレーナーは、医療スタッフのなかでも最初に傷病者へと接する機会が多いため、重篤傷病者への迅速かつ確かな行動能力は最重要視されるべき能力であるといっても過言ではない。そのため、Basic Life Support (以下、BLS) 講習などを積極的に受講し、一時救命措置を即座に実施

できるようにしておくべきである。そのため、東京マラソンの救護班を構成しているトレーナー、競技役員、ボランティアスタッフは、他の市民マラソン大会に先駆けて、全て事前にBLS講習を受講している。こうした事前準備が突発的な傷病への対応能力を高めるのである。

その一方、命を脅かすような重篤な傷病ではないが、ランナーの脚を止め、リタイヤへと導くような傷病への対応もトレーナーには求められる。なかでも多くのトレーナーの手を煩わせるのが下腿三頭筋に生じる筋けいれん、いわゆるこむら返りである。これらの多くは、水分およびミネラルの補給と下腿三頭筋の継続的なストレッチによって回復することが知られているが、マラソン初心者や高齢者、特にスポーツ活動の経験が浅い女性ランナーなどの場合、けいれん時の痛みによりパニックを引き起こしてしまい、その周囲のランナーから必要以上の救護要請が生じることも少なくない。

特に東京マラソンの場合では、フィニッシュした後のランナーは完走メダルの授与、給水、バナナなどによる栄養補給、その他協賛会社からのサービスを受けながら、自分の手荷物が置いてある手荷物ゾーンを通過し、更衣室スペースにて着替え、ようやく解放される。このフィニッシュ後における長い過程において、下肢のけいれんが生じることは珍しいことではないため、フィニッシュした後のビッグサイト内の広大なエリアでは数多くの救護要請が生じている。そして、フィニッシュ後のエリアで活動しているトレーナーは僅か17名であり、軽微な傷病を含めた全ての救護要請に対応してしまうと、本当に重篤な傷病者を救護できなくなる危険性が生じる。そのため、明らかな筋けいれんのみと判断できる場合はトレーナーが対応するのではなく、その下についているボランティアスタッフに応援を要請し、対処法および帆走法を指示することも求められる。つまり、フィニッシュ後の救護所で活動するトレーナーは各救護活動におけるリーダー的役割も求められるため、的確かつ明確な説明能力が必要とされるのである。

部位別障害

ひざ	193 (41.9%)
足	68 (17.3%)
下腿	39 (9.9%)
腰	37 (9.4%)
大腿・股	29 (7.4%)
足関節	22 (5.6%)
その他	5 (1.3%)

ひざ障害の内訳

診断のつかない膝痛	69 (35.8%)
変形性膝関節症	34 (17.6%)
腸脛靭帯炎	24 (12.4%)
膝蓋靭帯炎	13 (6.7%)
膝蓋軟骨軟化症	12 (6.2%)
鷲足炎	11 (5.7%)
内側半月板損傷	5 (2.6%)
腓腹筋外側頭起始部炎	4
有痛性分裂膝蓋骨	3
膝蓋骨痛	3
外側半月板損傷	2
滑膜ヒダ障害	2
膝窩筋腱炎	2
その他	9

(横江清司: 2000. より抜粋)

図5 マラソンで生じている傷害例

4. 救護所内におけるトレーナーの役割

救護所内において活動している救護関係者は、トレーナーの他に医師、看護師、ならびにボランティアスタッフであり、これを陸上競技における審判資格を有した東京陸上競技協会(以下、東京陸協)役員が指揮をとって活動する。東京マラソンの様に日本陸連が主催している大会では、救護・ケア・コンディショニング活動に関して3ステーション制を採用することで対応している。これは医療資格を保有するスタッフが活動するメディカルステーション(医務室)、トレーナーが担当し、ケア・コンディショニング活動を行うトレーナーステーション、そして救護活動を担当するスタジアム救護ステーションの3つによって構成され、これらのステーション

が連携することで競技者に対する最適な救護・ケア・コンディショニング活動を実施する方法である。

しかし、競技エリアが広大で、参加人数も膨大となる東京マラソンにおいては、上記のような3ステーション制を採用することはせず、救護ステーションを救護所として、最長5km毎に設置し、医師、看護師、トレーナーが連携することで救護・ケア・コンディショニング活動を一括して実施している。さらに、救護所外では、ランナーと併走して走るドクターランナー（日医ジョガーズ所属）や、AEDを持って自転車によってコースを併走するモバイル隊などが活動しており、3ステーション制よりは救護に特化した体制となっている。そのため、各救護所内におけるトレーナーの役割は医師の指示に従った補助的活動であったり、軽度の筋けいれんや捻挫のように医師の診断は必要ないと思われるような傷害に対して、マッサージやストレッチ、テーピングなどのケア・コンディショニング活動を行うこととなる。しかしながら、先でも述べたとおり救護所の役割はあくまで傷病者に対する救護活動であり、ランナーがより速く快適に走るためのサービスを積極的に提供することではない。ランナーサービスを優先してしまうことで、重篤な傷病者に対する対応が遅れてしまったりは本来の役割を果たすことができない。このように救護スタッフは時間的および人的資源の状況を常に把握しながら、その場、その時に応じた最適な行動が求められるため、トレーナーは救護活動における現状把握能力と、その後の活動に及ぼす影響を計る洞察力を養っておくことが重要である。

また、大会毎に大きく異なる傷病の内訳として、環境要因に起因する熱中症および寒冷傷害が挙げられる。東京マラソンは2月の終わりから3月にかけて開催されているため寒冷条件に起因する傷害が多く報告されており、救護所内には毛布やカイロ、ホットパックにストープといったランナーの体温を上昇、維持させるための備品が準備されている。こうした物品について把握、管理しておくのも、トレーナーに求められる仕事である。さらに、東京マラソンの場合は必要とされるトレーナーが70名であることから、これまでの大会で活動をしたことがあるという経験者も多く含まれる。救護所で扱う物品については、準備できるものは全て準備したいというのが本音ではあるが、金銭面および物品管理面において現実的ではない。こうした時に重要となるのが、過去の大会におけるデータであり、経験者の意見である。特に、過去数回を通して連続的に帯同したトレーナーがいる救護所においては、今後の大会において必要とされる物品、人員や、逆にそれほど重要性が高くない物品などの情報が蓄積されているため、よりスマートな救護所運営の為に、情報を活用することが重要である。

こうした救護所の物品については、その搬入から保管、片付けについては大会運営事務局が担当するが、実際に

使用するのは現場の救護スタッフである。今後の大会へ行かすという意味でも、物品管理はトレーナーに求められる役割でもあるため、十分に物流システムを理解しておくべきであろう。

そして、救護所におけるトレーナーの役割として極めて重要なのが、他の医療スタッフ、大会役員、およびボランティアスタッフとの連携である。陸上競技界においてトレーナーという立場は認識が広まってきているものの、その役割について理解している大会役員は必ずしも多いとはいえず、担当する業務が重複した場合などにおいては、時に誤解を招いたりしてしまうことは珍しいことではない（眞鍋，2009）。また、一般的に医師や看護師は医療関連業務に従事しなければならないため、競技に関するルールやマナーについては理解が乏しい場合がある。その一方で、競技役員や審判はマラソンや大会運営に関するルールや取り決めについては熟知しているが、傷病者の状況把握や救護活動について精通している者は多くない。その一方でトレーナーは競技に関する経験や知識が豊富な者が多く、BLSやマッサージ、テーピングなどのコンディショニングに関して精通している者も少なくない。つまり、救護所内におけるトレーナーは競技役員と医師の、どちらの領域にも足をかけながら橋渡しの役割を担うことが可能かつ重要である。

5. 東京マラソンへむけた啓蒙活動

東京マラソンでは、第3回大会（東京マラソン2009）から、HP上にて一般ランナーへむけたメディカル情報をMr.マラソンマンというタイトルで発表している。その内容は体調管理情報、アンチ・ドーピング情報、救急医療情報、そして準備・練習情報の4項目にわたり（※東京マラソン2012）、ランナーが安全かつ快適に走れるように情報提供を行っている。その中でも準備・練習情報に関してはトレーナー的目線から安全に完走するための情報も含まれている（図6）。いくら救護体制が優れていても、ランナー自身が十分な準備をしてこなければ事故を防ぐことは困難である。今後も医師やトレーナーが手を結び、ランナーに対して安全に走るための有益な情報を提供することは、特に東京マラソンのような巨大イベントでは、事故防止のための最も重要な予防策として効果的であると考えられる。

6. 報告書の作成

東京マラソンにおけるトレーナーとしての最後の仕事は報告書の作成である。東京マラソンのように様々な部署が存在し、複雑に連携している大会では問題点に対する責任の所在が不明確になりやすい。そのため、トレーナーは救護所において生じた問題点を全て記録し、次年度大会へむけて報告書として提出しなければならない。東京マラソンは他の国で実施されている大規模シティマ

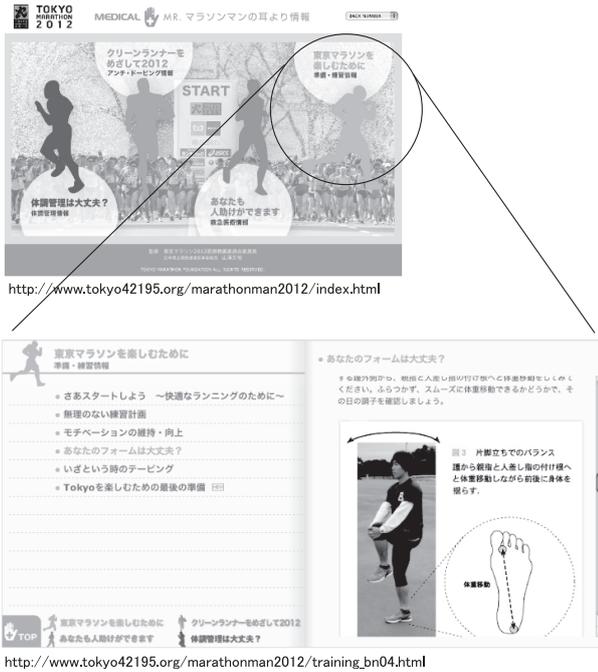


図6 東京マラソン2012 MR. マラソンまん HP

ラソンに比べると歴史が浅く、大会運営のノウハウが完全に定着していないことも考えられる。各年における報告書は、次年度の準備段階において非常に貴重な情報となり、こうしたデータ、ノウハウの積み上げこそが、より安全かつスムーズな大会運営へと繋がっていくのである。

以上、日本最大級のマラソン大会である東京マラソンにおけるトレーナーの役割について述べた。陸上競技、マラソンについて熟知し、救護活動、およびランナーに対するケア・コンディショニング活動を実践できる我々トレーナーは、ランナーの安全を守るという極めて重要な役割の一端を担っていることを忘れてはならない。2012年度以降も、東京マラソンが世界で一番安全なマラソン大会であり続けるためにも、我々トレーナーは日々努力を続けなければならない。

参考文献

東京マラソン財団 (2011a) 東京マラソン 2011 競技運営マニュアル. 東京マラソン財団.
 日本陸上競技連盟 (2011) 陸上競技ルールブック 2011 年版. あい出版株式会社: 222-225. (参照用 HP: <http://www.jaaf.or.jp/athlete/rule/pdf/19b.pdf>)
 東京マラソン財団 (2011b) 東京マラソン 2011 医療救護マニュアル. 東京マラソン財団.
 眞鍋芳明 (2012) MR. マラソンマンの耳より情報. 2012. (参照用 HP [Http://www.tokyo42195.org/marathonman2012/training.html](http://www.tokyo42195.org/marathonman2012/training.html))
 横江清司 (2000) まんがでわかるランニング障害事典. 株式会社ランナーズ: 11-12.
 眞鍋芳明 (2009) 市民マラソン大会におけるトレーナーの役割. 臨床スポーツ医学. 26: 335-341.

ブロック・ピリオダイゼーションとは何か

青山 亜紀 (日本女子体育大学スポーツトレーニングセンター)

1 はじめに

“スポーツトレーニングのピリオダイゼーション”。それは、トレーニングの過程をその目標に応じて構成および内容を周期的に組み立てることである。そして、競技スポーツにおけるパフォーマンスに直接的な結果をもたらす最も重要な理論である。したがってトップアスリートおよびコーチたちは、目標とする試合において最高のパフォーマンスを発揮するために、「どの時期にどのようなトレーニングをどのくらい行うか」という命題について、試行錯誤を繰り返している。

スポーツトレーニングのピリオダイゼーションについて世界的に周知されている理論は、一般にマトヴェイエフ理論とも呼ばれる“伝統的なピリオダイゼーション”であろう。しかし、このマトヴェイエフ (Matveyev, LP) による“伝統的なピリオダイゼーション”が確立された1960年代と比較し、競技スポーツを取り巻くさまざまな環境に大きな変化が生じてきた1980年代より、この理論に対する多くの疑問と批判 (魚住, 2001; Verchoshanskij, 1999) が生じるようになってきた。国際的な競技スポーツの発達に伴う試合数の劇的な増加や、ピリオダイゼーション理論の背景となる基礎的研究 (生物学, 生理学など) の進歩などにより、競技スポーツにおける現代のトップアスリートにとって“伝統的なピリオダイゼーション”は、もはや通用しないと考えられるようになってきたのは当然の成り行きであろう。

このような状況から、現在に至るまで“伝統的なピリオダイゼーション”に替わるトップアスリートのための新たな“トレーニングのピリオダイゼーション”を開発する数々の試み (村木, 1994, pp.62-74) がなされてきた。その中の1つであり、近年新たに体系化されたものとして、ウラジミール・イッスリン (Issurin, V) による“ブロック・ピリオダイゼーション”があげられる。

イッスリンは、現代のトップアスリートの実戦において“伝統的なピリオダイゼーション”には、以下にあげる4つの限界が生じるとしている。1) 多くの運動能力を同時に発達させるための混合トレーニングは、生体の矛盾する生理学的反応を引き起こす、2) 複数の運動能力をターゲットにしたことによって生じる、長期に渡るトレーニングによる過度の疲労の蓄積、3) 混合トレーニングによるトレーニング刺激が、トップアスリートの発

達には十分ではないこと、4) シーズン中に多くのパフォーマンスのピークを達成することができない (Issurin, 2008, 2010)。

これらの限界を克服する試みとして、新しいトレーニングピリオダイゼーションの概念の開発および体系化が行われ、“ブロック・ピリオダイゼーション”が造り上げられた。しかし、残念ながらわが国においてこの“ブロック・ピリオダイゼーション”の概念に関して紹介されたものは見当たらず、“ブロック・ピリオダイゼーション”の認知度は低いと考えられる。

したがって本稿では、はじめにマトヴェイエフによる“伝統的なピリオダイゼーション”について述べ、続いてイッスリンによる“ブロック・ピリオダイゼーション”に関する2編の論文『Block periodization versus traditional training theory: a review』(Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 48: 65-75.)および『New Horizons for the Methodology and Physiology of Training Periodization』(Sports Medicine: 2010, 40: 189-206.)の内容を紹介する。そして最後に、“ブロック・ピリオダイゼーション”とマトヴェイエフによる“伝統的なピリオダイゼーション”とを比較検討することにより、そのトレーニング方法論的可能性について提示したい。

2. マトヴェイエフによる“伝統的なピリオダイゼーション”とは

マトヴェイエフによる“伝統的なピリオダイゼーション”について一言で表現するならば、「スポーツフォームの発達周期特性に基づいたスポーツトレーニングの周期的構造化」とまとめることができるだろう。したがって、「スポーツフォーム」についての正しい理解なしには、“伝統的なピリオダイゼーション”を把握することはできない。

では、この「スポーツフォーム」とはいったい何なのだろうか。

その答えは、1950年代から始められた旧ソ連での研究者たちによる一連の研究に遡る。国際競技スポーツが急速に発展した第2次世界大戦後、オリンピックでの国家間のメダル争いが激化し、旧ソ連ではスポーツ科学の研究が国家を挙げて行われるようになった (村木, 1994, pp.11-23)。様々な研究の中でマトヴェイエフは、

達を中心に行い、専門的準備期では高められた全面的な体力を土台に、専門的運動によるトレーニングを行って「スポーツフォーム」の形成を目指す。試合期では、準備期で形成された「スポーツフォーム」を維持し、試合に臨む。そして移行期では、積極的休養を行い、心身ともに回復を図ることを目的とする（村木，1994，pp.62-74）。「スポーツフォーム」の発達過程における各段階の有効期間は表1に示した通りとなり、準備期での適切なトレーニングが「スポーツフォーム」の獲得を左右すると考えられている（マツヴェイエフ，1985）。

また、トレーニングの構造レベルの基本単位は、表2のような階層性を成しており、各レベルでトレーニングを管理していくこととなる。

トレーニング過程全体を構成する最小の基本単位は「トレーニング課業」と呼ばれ、1日の主なトレーニングを形成し、導入部・主要部・終結部の3つに区別される。

そして複数のトレーニング課業が相互に関連しあって連続し、トレーニング過程の中で最小の周期的性格を持つ基本単位である「マイクロ周期」を形成する。1週間を基本単位とする「マイクロ周期」の基本的な機能は、周期を更新する過程で重要となるトレーニング課業を消化するまでに、主要な生体機能が超過回復する条件を作り出すことである（村木，1994，pp.172-190）。

「メゾ周期」は、複数のマイクロ周期の連結から構成され、基本的に1カ月をその単位とする。メゾ周期レベルでトレーニングを管理する意義は、トレーニングの遅延効果および累積トレーニング効果を最大限に利用することと同時に、オーバートレーニングを防止するために負荷を調節するところにある。メゾ周期はその目的に応じ、表3に示したように複数のタイプが存在する（村木，1992）。

「マクロ周期」は、スポーツフォームの発達周期特性に基づいて、準備期、試合期、移行期の3つが区別され

る最大の期分けレベルである。基本的な単位は1年及び半年となる。

以上述べてきたように“伝統的なピリオダイゼーション”では、目標とする試合にパフォーマンス（記録）のピークが来るように「スポーツフォーム」を造り上げることで、そして、1つのマクロサイクルの「スポーツフォーム」が次のマクロサイクルへ継続して上昇することができるように、トレーニング過程全体をコントロール（管理）していくことが目指される（村木，1992）。

3. “ブロック・ピリオダイゼーション”とは何か

3.1 “ブロック・ピリオダイゼーション”誕生の経緯

“ブロック”という用語がトレーニングのピリオダイゼーションにおいて使用されるようになったのは、1980年初期に遡る。しかし、この“ブロック”という用語ははじめから概念化されていたわけではなく、主にトップアスリートを指導するコーチたちの現場用語として使用されていたにすぎない。また、その試みについて記録が残されているものは少なく、残存しているものはそのほとんどが裏付けに乏しいものである（Issurin，2010）。

“ブロック・ピリオダイゼーション”のトレーニングの最初の試みが公式に発表されたのは、1980年代初期における陸上競技のコーチであるA.ボンダルチョクによるものであった。彼はハンマー投げ選手のためのオリジナルな“ブロック・ピリオダイゼーション”プランを作り、その結果として1988年および1992年のオリンピックにおいて成功を収めた。時を同じくして、旧ソ連のカヤックナショナルチームにコーチとして所属していたイスリンは、国際的な競技スポーツの発達に伴う試合数の増加に対応するためには、“伝統的なピリオダイゼーション”では限界があると感じ、カヤックナショナルチームのためのトレーニングのピリオダイゼーションの修正を

表1 スポーツフォームの発達段階における有効期間

周期	スポーツフォーム形成の段階 準備期+試合準備期	スポーツフォーム維持の段階 試合期	スポーツフォーム一時喪失の段階 移行期
1年周期	6ヶ月まで	4～5ヶ月	2ヶ月まで
半年周期	4ヶ月まで	2～2.5ヶ月	3～4週間

表2 トレーニングの構造レベルの階層性

トレーニングの構造レベル	期間	特徴
多年次の発達過程	2年～4年	長期にわたる体系的なトレーニングサイクル
マクロ周期	1年または半年	準備期・試合期・移行期を含む
メゾ周期	約1カ月	複数のマイクロ周期の連結から構成される
マイクロ周期	約1週間	複数のトレーニング課業が相互に関連しあい連続する
トレーニング課業	1日	1日の主なトレーニング

表3 主なメゾ周期のタイプ (村木, 1992より改変)

主なメゾ周期のタイプ	一般的特徴
導入メゾ	長い準備期の最初の導入、または故障や病気での中断から復帰する場合に、量的にはかなりの水準に達するが、強度は緩やかに上昇させるタイプ
トレーニングメゾ	準備期中核となり体力や運動能力、技術や戦術の本質的な発達改善を目指す、本格的なトレーニングタイプのもの
基本(発達)メゾ	個々のトレーニング要素の本質的な発達改善を目指し、トレーニング負荷の量的増大が顕著で比較的長い時間を要するもの
強化(安定)メゾ	個々のトレーニング要素の本質的な発達改善よりも、要素間の機能的統合を目指し、量は固定され強度上昇が顕著で短期間のもの
試合メゾ	主要な試合期での一連の試合日程に対応して組まれるタイプ
試合導入メゾ	準備期から試合期への移行段階に置かれるタイプで、一連のトレーニング仕上げ(テスト的)試合への出場と並行して行い、安定化メゾと試合メゾの中間的タイプ
試合前メゾ	特に重要な試合の直前に、それだけに目標を絞って備える場合のタイプで、目標試合の諸条件をモデル化して取り組む
回復メゾ	積極的回復を狙いとした相対的な負荷軽減メゾのタイプで、主に移行期に用いられるが、長い試合期のなかで比較的短期(約2週間)の回復充電を目指すものは、特に「中間メゾ」と呼ぶ

試み、新たなトレーニングのピリオダイゼーションとして“ブロック・ピリオダイゼーション”を造り上げ、その結果、ソウルオリンピックおよび世界選手権(1989, 1990年)で成功を収めた(Issurin, 2010)。

ボンダルチョクとイスリンの“ブロック・ピリオダイゼーション”のデザインは大きく異なるものであったが、その基本的な概念については「非常に集中した専門的な作業負荷を用いたトレーニングサイクル」を中核とする同様のものであった(Issurin, 2010)。

イスリンは“ブロック・ピリオダイゼーション”におけるトレーニングの成功について1985年に最初の論文を発表した。その後、さらに内容を詳細に検討し、2002年には“ブロック・ピリオダイゼーション”の概念を明確にした論文を発表した(Issurin, 2010)。そしてこの概念は多くの言語によって翻訳され、現在、他種目にわたる競技スポーツの間で広がりを見せている。

3.2 “ブロック・ピリオダイゼーション”の一般原理

では、この“ブロック・ピリオダイゼーション”とはどのようなものなのであろうか。この点についてイスリンは、“ブロック・ピリオダイゼーション”のトレーニングをデザインするための基本的な方法を決定する一般原理は、以下に示す点に集約されるとしている。

1) トップアスリートにとって、非常に集中したトレーニングのみがターゲットとした運動能力に十分な刺激となる。したがって、「非常に集中し専門化された作業負荷を用いてのトレーニングを行う中間的なサイクル(メゾサイクル)」である“ブロック”を、基本単位としている。2) 多くの運動能力の同時的発達要請は、トレーニングの効果を減少させる。なぜなら身体は多くのトレーニング刺激に対し、同時に適応することに限界があ

るからである。したがって、1つのブロック(メゾサイクル)におけるターゲットとする運動能力の数を最小にする。3) 多くの運動能力を連続的に発達させる。すなわち、多くの運動能力を同時に発達させるための混合トレーニングによる“伝統的なピリオダイゼーション”と違い、“ブロック・ピリオダイゼーション”によるトレーニングは、合理的に選択されたターゲットとなる運動能力を、連続的に発達させることを目的とする。4) 負荷によるマイナスの相互作用を排除した、専門化されたブロック(メゾサイクル)における構成とする(Issurin, 2008, 2010)。

3.3 “ブロック・ピリオダイゼーション”の構造

“伝統的なピリオダイゼーション”は「スポーツフォームの発達周期特性に基づいたもの」であったのに対し、“ブロック・ピリオダイゼーション”は「目標とする多くの試合に焦点を当てたもの」であるといえる。このことは、“伝統的なピリオダイゼーション”においては年間における多くのパフォーマンスのピークを作ることができない、という問題点(Issurin, 2008, 2010)を克服するために改良されたことに起因すると考えられる。

“ブロック・ピリオダイゼーション”では、“ブロック”と呼ばれる「非常に集中し専門化された作業負荷を用いてのトレーニングを行う中間的なサイクル(メゾサイクル)」を基本単位としている。そしてその構造は、表3のような複数のタイプのメゾサイクルに分類されている(村木, 1994, pp.172-190)。“伝統的なピリオダイゼーション”とは対照的に、図2に示したように3つのブロック(Accumulation, Transmutation, Realization)の連結から構成される、非常にシンプルな構造となる。この図に示されたA-T-Rブロックの分類および構成は、非常に多

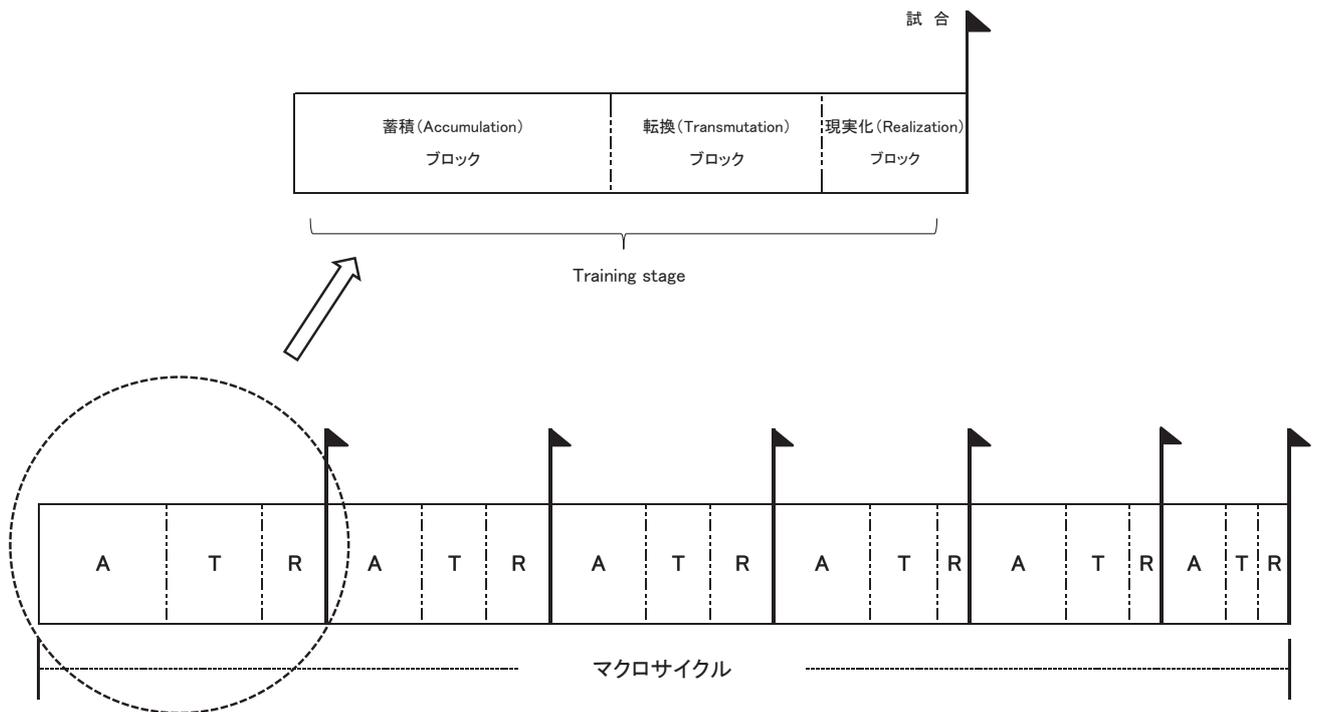


図2 ブロック・ピリオダイゼーションの構造の模式図

くの調査・研究プロジェクト，そして20年以上の実験経験から作り出されたものである (Issurin, 2008)。

各ブロックの特徴は以下の通りである。

蓄積 (Accumulation) ブロックとは，選手の基礎的な運動能力 (例えば有酸素性持久力や筋力など) と技術を改善するためのブロック (メゾサイクル) である。このブロックでは比較的量が多く，強度が低い作業負荷を用いることが特徴的である。

転換 (Transmutation) ブロックとは，蓄積ブロックにおいて向上した一般的な運動能力を専門的な競技の準備 (無酸素性持久力，専門的な筋持久力など) に転換するためのブロック (メゾサイクル) である。

現実化 (Realization) ブロックとは，ピーキング，すなわち特定の瞬間に最高のコンディションを引き出すためのブロックであり，完全回復，最大スピードや敏捷性の獲得，各種目の専門的な準備などが含まれる。

1つのブロック (メゾサイクル) の期間は，過度の疲労の蓄積なしに生化学的および形態的な望ましい変化を引き起こすことができる2~4週間とする。単一のブロック (メゾサイクル) の連結が1つのトレーニングステージを構成し，各トレーニングステージの最後に，試合 (テスト試合も含む) が来るように配置する。そして，複数のトレーニングステージが連続することにより年間サイクルが構成される (Issurin, 2008, 2010)。

3.4 “ブロック・ピリオダイゼーション”を構成する一般的なアプローチ

“伝統的なピリオダイゼーション”と同様に，“ブロック・ピリオダイゼーション”のバックグラウンドとなる重要な科学的概念としてあげられるものは，「累積トレーニング効果 (Cumulative training effect)」であることは明白である。そして，もうひとつ忘れてはならない重要な概念が，「トレーニング停止後の，システムティックな作業負荷によって引き起こされた，身体の状態と運動能力の変化の維持」という現象として定義されている，「残存トレーニング効果 (Residual training effect)」である。このように“ブロック・ピリオダイゼーション”は，「累積トレーニング効果」と「残存トレーニング効果」の合理的な相互作用を利用したブロック (メゾサイクル) の連続であるということができる (Issurin, 2010)。

表4に示したように，各運動能力によりトレーニングの効果が残存する期間が異なることが明らかとなっている。

表4 主な運動能力の残存トレーニング効果の日数 (Issurin,2008より改変)

主な運動能力	残存トレーニング効果の日数
有酸素性持久力	30 ± 5
最大筋力	30 ± 5
無酸素性持久力	18 ± 4
筋持久力	15 ± 5
最大スピード	5 ± 3

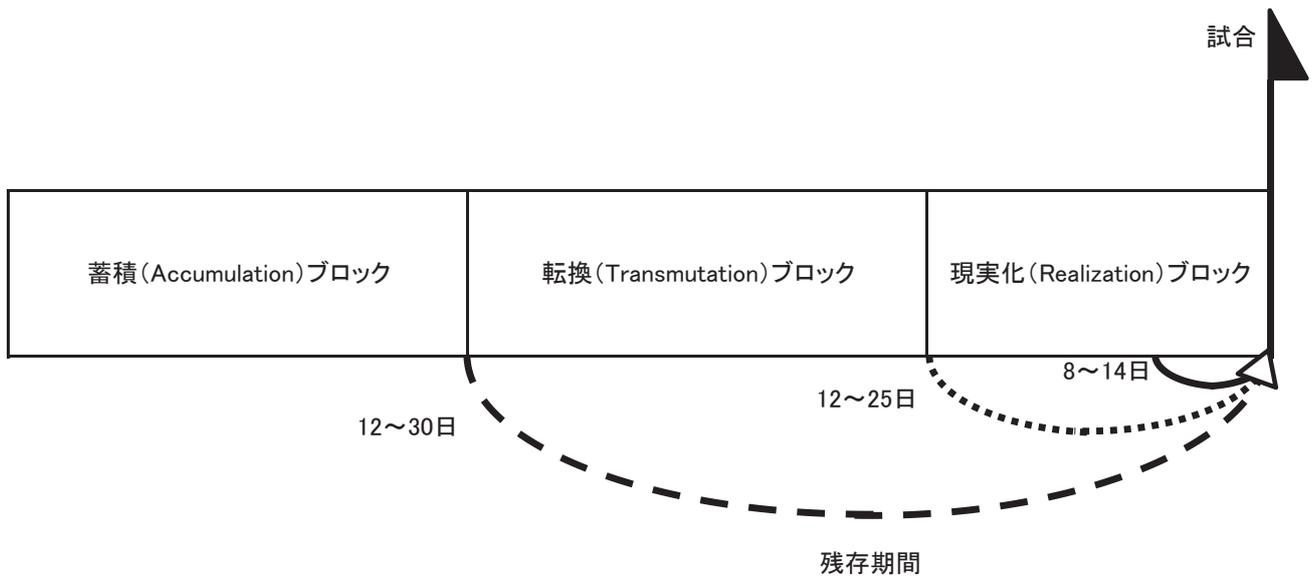


図3 残存トレーニング効果 (Residual training effects) の重ね合わせ (Issurin, 2008 より改変)

る (Issurin, 2008). 複数の運動能力を同時に高めることは不可能であるため、複数の能力の向上を一度に目指すことは意味のないことである (ザチオルスキー, 2009). したがって、“ブロック・ピリオダイゼーション”を構成する際に最も重要となることは、3つの異なるタイプのブロックの合理的な連結のタイミングである。これは図3に示したような、「残存トレーニング効果」の最適な重ね合わせをすることにより獲得することが可能となる。すなわち、“ブロック・ピリオダイゼーション”では、「残存トレーニング効果」を合理的に利用し、3つの連続的な“ブロック”を通して、トレーニングステージの最後に配置された目標となる試合において、最終的に各運動能力の総合的な向上がなされるようにプログラムすることが重要である (Issurin, 2008).

図3に示したように、蓄積 (Accumulation) ブロックは有酸素性持久力や筋力など長期のトレーニングの残存効果を持つ基礎的な運動能力をトレーニングの目標とし、転換 (Transmutation) ブロックは無酸素性持久力、専門的な筋持久力など短期の残存効果を持つ専門的な能力を目標とする。そして現実化 (Realization) ブロックでは、最終的な目標である試合に最高のコンディションを合わせるため、残存効果の非常に短い最大スピード等を配置する。したがって単純に計算すると、1つのトレーニングステージの期間は約2カ月となるが、実際はこれらのブロックの単なる羅列ではなく、形態的および有機的な適応が比較的多くの時間を必要とするプレシーズンにおけるトレーニングステージは約3カ月と長くなり、重要な試合がより頻繁に配置されるシーズンの後半においては短く、25日程度となる。最終的に、年間サイクルにおけるトレーニングステージの総数は、通常、各スポーツの特徴、試合カレンダー、重要な試合の頻度など

に従って、4つから7つまでと変化に富む (Issurin, 2008, 2010).

先にも述べたように“ブロック・ピリオダイゼーション”は、A—T—R (蓄積—転換—現実化) ブロックを1つの単位とする、同様の構造のトレーニングステージの連続によりマクロサイクルを構成しているため、コーチは前のトレーニングステージからのフィードバックに基づき、次のトレーニングステージの計画を作成することができるという利点がある。したがって、最も重要な試合までに2~3回ピーキングプログラムを検討することができ、最終的に最も有利なバージョンに改良することが可能となる (Issurin, 2008, 2010).

4. “ブロック・ピリオダイゼーション”の可能性

以上、“伝統的なピリオダイゼーション”と“ブロック・ピリオダイゼーション”について概観してきた。マトヴェエフによる“伝統的なピリオダイゼーション”は、「スポーツフォームの発達周期特性に基づいたスポーツトレーニングの周期的構造化」であり、年間に多くのパフォーマンスのピークを作り出すことは真のスポーツフォームを形成することはできない (マトヴェエフ, 1985)としている。そして、近年発達してきた商業スポーツにおける多くのパフォーマンスのピークの達成については、「疑似スポーツフォーム」という現象としてとらえ、その在り方に対しては批判的な考えを持っている (マトヴェエフ, 2003). しかし“ブロック・ピリオダイゼーション”は、“伝統的なピリオダイゼーション”における多くのパフォーマンスのピークを作ることができない、という問題点を克服するために、「目標とする多くの試合に焦点を当てたもの」 (Issurin,

2008, 2010) であるため、両者における根本的な考え方は対極をなしている。

では、両者に共通する要素はないのだろうか。

この点については、明らかに共通しているとは言いがたいが、両者の間に類似性の存在は認められるのではないだろうか。それは、“伝統的なピリオダイゼーション”での「試合前メゾ周期」についてである。「試合前メゾ周期」とは、特に重要な試合の直前に、それだけに目標を絞って備える場合に組み込まれるメゾサイクルで、陸上競技の場合、通常この長さは4～6週間が見込まれる(村木, 1994, pp.172-190)。すなわちこれは、“ブロック・ピリオダイゼーション”における最も重要な試合のためのトレーニングステージの期間に共通する。しかし、“伝統的なピリオダイゼーション”における実践的な「試合前メゾ周期」では、トレーニングミクロと試合ミクロとを交互に組み合わせ、両者のトレーニング内容の対称性をリズムカルに増幅させることによって、目標試合に焦点を合わせるトレーニングの「振り子方式」が用いられており(村木, 1994, pp.172-190)、“ブロック・ピリオダイゼーション”におけるトレーニングステージの内容とは異なる部分がある。しかしながら、このサイクルの目的及び機能としての共通性は十分に存在すると考えることができるだろう。

以上のことから、“ブロック・ピリオダイゼーション”は「目標とする多くの試合に焦点を当てたもの」であるという目的及び機能の観点から考えると、1つのトレーニングステージを“伝統的なピリオダイゼーション”における「試合前メゾ周期」に準えることができると思われる。したがって“ブロック・ピリオダイゼーション”は、「試合前メゾ周期」の連続によりマクロサイクルが構成されているということができるのではないだろうか。

“伝統的なピリオダイゼーション”では、全面的な運動能力の発達を目的とする一般的準備期は4.5カ月以内(半年周期では2～2.5カ月以内)とし、専門的な運動能力の発達を目指す専門的準備期が2.5カ月以内(半年周期では1.5カ月以内)と、非常に長期にわたる期間が当てられている(マトヴェイエフ, 1985)。これに対し“ブロック・ピリオダイゼーション”では、最も長い期間が想定されるプレシーズンにおいてできても、試合に向けての1つのトレーニングステージ全体の期間は約3カ月であるとしている(Issurin, 2008, 2010)。したがって、全面的な運動能力の発達の必要性の高いジュニア期および初心者のアスリートにおいて、“ブロック・ピリオダイゼーション”のトレーニングの適用は推奨できないと考えられる。したがって、“ブロック・ピリオダイゼーション”のトレーニングの適用は、トレーニングの度合いが非常に高いレベルに達している、競技的発達過程における高次発達段階(村木, 1994, pp.39-49)の、いわゆるトップアスリートに限定されることとなるだろう。

“伝統的なピリオダイゼーション”は、現代のトップアスリートにはもはや通用しないと考えられているが、ジュニア期および初心者のアスリートにおいては、いまだ効果的なアプローチである(村木, 1994, pp.62-74)とされている。またイスリンは、ヨット、水泳、ボートの若いトップアスリートにおいて、“ブロック・ピリオダイゼーション”の部分的な使用の成功例があるとし、重要な試合の前のトレーニングステージの使用については、トップアスリート以外の選手においても推奨できると述べている(Johnson, 2008)。この点については、今後の研究の成果および新たな情報の公開に期待するところである。

5. まとめ

本稿では、マトヴェイエフによる“伝統的なピリオダイゼーション”とスポーツトレーニングのピリオダイゼーションの新たな試みとして開発された“ブロック・ピリオダイゼーション”について概観し、“ブロック・ピリオダイゼーション”の方法論的可能性について提示することを目的とした。

スポーツトレーニングのピリオダイゼーションは、トレーニングの過程をその目標に応じて構成および内容を周期的に組み立てることである。そしてこのことは、競技スポーツにおけるパフォーマンスに直接的な結果をもたらす最も重要な理論となる。本稿で論じてきた2つのタイプのスポーツトレーニングのピリオダイゼーションは、競技を始めたばかりの選手には“伝統的なピリオダイゼーション”を、そして試合頻度の多い現代のトップアスリートには“ブロック・ピリオダイゼーション”を、という考えが一般的であろう。しかし、トレーニングを行うための目標は、選手の競技力レベル・試合の頻度・種目などによりさまざまに変化するため、目標が違えば、それを達成するための合理的な方法にも違いが生じるのは当然の事実であろう。したがって、今後は各アプローチ法の長所を生かしつつ、“伝統的なピリオダイゼーション”および“ブロック・ピリオダイゼーション”を組み合わせるトレーニングを行うパターンも含めて、状況に応じた様々なアプローチ法を検討する必要性があると考えられる。

文 献

- Issurin, V. (2008) Block periodization versus traditional training theory: a review. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48 (1) : 65-75.
- Issurin, V. (2010) New Horizons for the Methodology and Physiology of Training Periodization. *Sports Medicine*, 40 (3) : 189-206.
- МАТВЕЕВ, Л. П. (1962) Спортсменамо Спорти ойФорме. Москва.

- Johnson, Y. (2008) Question and Answers; An Interview with Vladimir Issurin. (<http://www.elitefts.com>)
- マトヴェイエフ (1964) トップコンディションとは何か. OLYMPIA, 5 (3) : 3-19, 5 (4) : 28-41, 5 (5) : 14-20.
- MATWEJEW, L. P (1972) Periodisierung des Sportlichen Trainings. Bartels & Wernitz.
- MATWEJEW, L. P (1981) Grundlagen des Sportlichen Trainings. Sportverlag Berlin, pp.220-241.
- MATVEJEV, L. P (1981) Fundamentals of Sports Trainings. Publishers Moscow, pp.259-288.
- マトヴェイエフ：江上修代訳 (1985) ソビエトスポーツトレーニングの原理. 白帝社：東京, pp.316-345.
- マトヴェイエフ：渡邊謙監訳・魚住廣信訳 (2003) スポーツ競技学. ナップ：東京, pp.260-265.
- マトヴェイエフ：魚住廣信監訳・佐藤雄亮訳 (2008) ロシア体育・スポーツトレーニングの理論と実際. ナップ：東京, pp.513-568.
- 村木征人 (1992) トレーニング計画—期分けとピーキング—. コーチング・クリニック, 6 (5) : 6-10.
- 村木征人 (1994) スポーツトレーニング理論. ブックハウス HD：東京.
- 魚住廣信 (2001) ロシア国内におけるマトヴェイエフ理論批判の経緯 —マトヴェイエフ理論の本質を探る—. 兵庫大学付属研究所研究所報, 6 : 25-53.
- Verchoshanskij, J.V. (1999) The end of “periodization” of training in Top-class sport. New Studies in Athletics, 14 (2): 47-58.
- ザチオルスキー：高松薫監訳・岡子浩二訳 (2009) 筋力トレーニングの理論と実践. 大修館書店：東京, pp.85-109.
-

オーストラリアにおけるスポーツと陸上競技の強化に 関わる基底と展開について ～スポーツトレーニング学的視点から～

石塚 浩 (日本女子体育大学)
梶原 道明 (明治大学)

<はじめに>

本稿で取り上げるオーストラリアは、2000年にシドニーオリンピック（以下：五輪）を開催し、様々な選手強化を図ってきた国である。人口は約2,130万人で、日本の約1/6であり、数多くのスポーツ種目を強化対象にするには非常に難しい部分がある。また、オーストラリア国内で人気のあるスポーツは、オーストラリアン・ルーズ・フットボール（OZラグビー）、ラグビー、クリケット等であり、陸上競技がメジャースポーツとはなっていない国でもある。しかし、2008年北京五輪と2009年ベルリン世界選手権で、男子棒高跳で金メダルを獲得したS.フッカーや、昨シーズン国際陸上競技連盟による年間最優秀選手に女子100mHのS.ピアソンが選出されるなど、世界のトップ選手を輩出している。

オーストラリアの競技力の推移を見るため、1999年～2011年の間に開催された五輪と世界選手権のレーシングテーブル（1位8点、2位7点……7位2点、8位1点としての国別得点）²⁾を各大会ごとに算出すると、図1のようになる。オーストラリアは、シドニー五輪前年の1999年セビア世界選手権では58点（国別対抗得点順位：7位～以下同様の表記）、自国開催となった2000年シドニー五輪では53点（10位）という成績を取めた。しかし、その後2001年エドモントン世界選手権では30点（19位）、2003年パリ世界選手権では25点（21位）と低迷し、2004年アテネ五輪では若干回復して34

点（15位）、その後また急落し、2005年ヘルシンキ世界選手権では14点（29位）というところまで得点と順位を下げてしまっている。その後、2008年北京五輪で40点（12位）、2009年ベルリン世界選手権では45点（11位）、2011年大邱世界選手権では34点（12位）と、シドニー五輪レベル近くまで復活しつつある。五輪開催国の開催後の低下傾向は、2004年アテネ五輪を開催したギリシャに、より顕著な傾向が見られ、1999年セビア世界選手権から2004年までは40点台を維持し、レーシングテーブルでは12～13位であった。しかし、五輪開催後の2005年ヘルシンキ世界選手権では8点となり、2007年大阪世界選手権で14点を獲得した以外は、全ての大会で一ケタ台の得点に終わっている。このように、オーストラリアとギリシャはともに五輪開催国でありながら、競技力を復活させたオーストラリア、低下傾向から脱することができないギリシャとの対比ができるであろう。そこで本論では、五輪開催後、低下傾向に歯止めをかけ競技力の向上を着々と図っているオーストラリアを取り上げ、国としてのスポーツ政策と陸上競技の強化策について、概略を明らかにすることを目的とした。

<オーストラリア連邦政府によるスポーツ全般にわたる種々の施策³⁾>

一般的に、五輪のような国際的な競技会について、開催国の政府機関（連邦政府）が積極的に関与するのは当然のことと思われるであろう。しかし、オーストラリアは、1956年のメルボルン五輪が開催される際には、特別な施策を行っていたわけではないという内容が、1964年の東京五輪開催にあたっての日本五輪委員会等の調査から報告されている。これは、当時のスポーツ界には、「アマチュアリズム」という精神が強調されていたという思想的背景がある。オーストラリアは、アマチュアリズムを軸にスポーツが発展したイギリスの影響を受け、また、英連邦という枠組みの中に帰属していた背景がある。また、オーストラリアという国が、イギリスの犯罪者の流刑地であったことも多大な影響を及ぼしている。具体的には、オーストラリアの連邦政府が行っていたのは、五輪や英連邦大会（Commonwealth Games）といっ

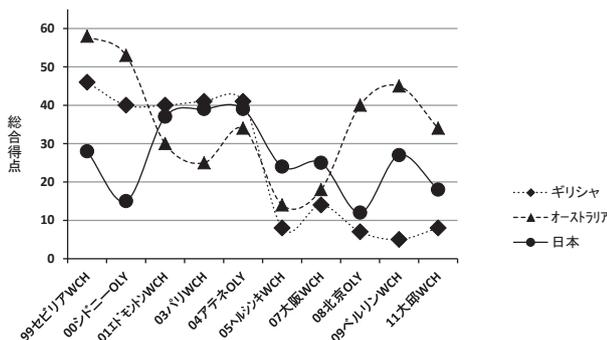


図1 1999年セビア世界選手権～2011年大邱世界選手権の間に開催された国際競技会での3カ国の得点変化 (WCH: 世界選手権 OLY: オリンピック)

た国際競技大会に参加する選手・役員に対する派遣支援といった程度で、積極的に政府としてスポーツへの対応がはじまったのは、1970年代からである。その背景には、1976年モントリオール五輪において、オーストラリアが金メダルを1つも獲得できなかったことが、1つの要因である。

オーストラリア連邦政府が、スポーツに積極的に関わることになった最初の施策は、指導者養成制度の確立である。1978年に指導者評議会 (Australian Coaching Council: ACC) を設立し、国内を統一する指導者資格制度 (National Coaching Accreditation Scheme: NCAS) を導入した。また、1981年には、いくつかの調査報告書の提言を受けて、ナショナルトレーニングセンター機能とスポーツ医科学研究機能を併せ持つ、スポーツ研究所 (Australian Institute of Sport: AIS) が創設された。このAISは、諸外国へ影響を及ぼした先駆的取り組みであり、日本のスポーツ科学センターやイギリスのハイパフォーマンスセンターのモデルとしても有名である。そして、1985年にはスポーツ委員会 (Australian Sport Commission: ASC) が立ち上げられ、政策立案から予算配分までスポーツに関わる行政的な面をすべて取り仕切ることになった。さらに、1989年には、ASC設置法が制定され、それまで独立していたAISまでも包含されることになった。なお一般的に、日本のスポーツ基本法と同じような内容を持つものが、このASC設置法であると言われている。

次に、オーストラリアのスポーツ政策の歴史的な経緯を見ていきたい。オーストラリアは基本的に4年単位でのスポーツ政策を公表し、予算の裏付けを持たせて展開をしている。最初は、1989年に「次のステップ (Next Step)」と名づけた政策、そして、1992年には「勢いを続ける (Maintain the Momentum)」と題する政策を打ち出した。翌年の1993年には2000年のシドニー五輪の開催が決まり、この政策の期間を2000年まで延長させた。シドニー五輪後の2001年には、「Backing Australia's Sporting Ability: A More Active Australia (オーストラリアのスポーツの力を支援: もっと盛んなオーストラリア)」を打ち出し、その後、間隔が空き、2008年には「Australian Sport: The Pathway to Success (オーストラリアのスポーツ: 成功への道)」が提出され、現在に至っている。このThe Pathway to Successのなかで、取り上げられている11項目の施策のなかで競技スポーツに関わる施策を取り上げると、

- ・質の高い指導者の重要性に対する認識向上
- ・優秀な潜在能力を持つ若い競技者の早期発掘と能力開発
- ・現役および引退した選手の経験を地域へ活かすためのプログラムの導入
- ・国際競技力のさらなる向上に関する支援

- ・高水準指導者の定着率向上
- という5項目があげられる。³⁾

当然のように各スポーツ競技団体は、これらの施策を実現すべく、様々なプログラムの展開をすることになる。オーストラリア陸上競技連盟 (以下: オーストラリア陸連) も当然のように、このような施策に従って、様々なプログラムの展開を行っている。

<オーストラリア国立スポーツ研究所 (AIS) について¹⁾>

先述のようにAISは、1981年に首都のキャンベラに設立された。日本の陸上競技関係者を始め様々なスポーツ団体が、この施設を利用していることは周知のことであろう。AISでは現在、26のスポーツ競技で36にも及ぶプログラムが展開されている。また、奨学生制度も整備されており、幼少期からのエリートプログラムも展開されている。ちなみに、自国開催となったシドニー五輪では、金16個、銀25個、銅17個の合計58個のメダルを獲得し、メダルテーブルとしては、米国、ロシア、中国に次ぐ4位にランクされ、世界中からAISの持つ機能が一躍注目されるようになった。また現在では、同様な機能を持ち、州や特別地域が設立しているスポーツ研究センターやスポーツアカデミーが、アデレード、ブリスベン、ゴールドコースト、メルボルン、パース、シドニーにも設けられており、全豪を網羅する体制をとっている。さらに、このスポーツ研究センターは、タレント発掘テストを実施し、その結果から選抜されたジュニア競技者を、センターで行っている様々なプログラムに参加させている。なお、AISの奨学生制度については、五輪やパラリンピックだけでなく、米国のNBA (バスケットボール)、英国のプレミアリーグ (サッカー)、全豪・全仏・ウィンブルドン・全米といった4大大会が中心となるテニス、そしてワールドクラスのクリケットプレーヤーも対象となる。なお、陸上競技で過去にAISを中心にトレーニングを行っていた選手には、1983年ヘルシンキ世界選手権マラソン金メダリストのR. キャステラ、女子競歩の世界記録保持者K. サックスビー、シドニー五輪女子400m金メダリストのC. フリーマン、1992年バルセロナ五輪男子走高跳銀メダリストのT. フォーサイスらである。

<オーストラリア陸上競技連盟の強化事業について>

ここでは、オーストラリア陸連の強化に関する内容を紹介していくが、当然のようにASCによる政策を基本として展開されている旨を理解しておく必要がある。なぜなら、オーストラリア陸連のホームページにはASCのホームページへのリンクが張られており、常に連携した活動となっているからである。さらに、先述し

た AIS や州に設立されたスポーツ研究センターや、アカデミーとも連携して展開されることが明記されている。2008年10月に発表された「戦略的プラン2009～2012年」では、5つの骨子となるテーマをあげ強化に取り組んでいる。その5つの骨子は、

- ①エリート競技者とその次のレベルの競技者を国際レベルに導くための「高い競技力とその道筋」
- ②陸上競技に関わる全ての方向性を明確にし展開する「社会における陸上競技の持つリーダーシップ」
- ③全てのレベルに対してコーチの養成をより活性化させる「コーチング」
- ④陸上競技を開始する年齢から良い練習が行えるようなプログラムを用意する「ジュニアプログラム（14～20歳）」
- ⑤長期にわたって、これらの活動が可能となる「財政上の基盤安定」である。¹⁾

このなかでも、特に競技力向上に関わる内容は①「高い競技力とその道筋」であり、これと直接関係を持つ内容が、ナショナル・ハイ・パフォーマンス・プラン（National High Performance Plan: NHPP）であり、これをもとに強化の活動を展開している。このNHPPの目的は、9項目あげられている。その内容は、

- ・有効なマネジメントと運営を通して透明性があり、最適となるような戦略的に矛盾のない陸上競技に関わるナショナル・パフォーマンス・プログラムを進展させること
- ・競技力の高い現役選手を支援・育成し、さらに、ジュニアから国際的レベルへの道筋に沿って若い競技者の育成を明確なものにすること
- ・競技者が行うプログラムやトレーニングなどの結果について説明することができるコーチ養成
- ・スポーツ研究センター等との積極的な連携を通して、競技者とコーチの活動を積極的に展開し、両者のパフォーマンスを最大限にすること
- ・オーストラリアの対象となる全ての地域のレベルを高めること
- ・コーチと競技者へのサポートサービスに対する意識と利用を高めること、そして、競技者のパフォーマンス向上のために立案される計画のなかに新しい基軸が生まれるようにコーチを促進すること
- ・コーチが作り出す創造的な価値について、その発展と道筋を確立すること
- ・ハイ・パフォーマンス・プログラムに対して、社会からの配慮を得ることができるよう支援すること
- ・高い競技力育成するのに強い影響力を持つ国、地域、地方と協力関係を築くこと

以上のような目的を掲げて強化を行っている。¹⁾

<ロンドン五輪の選手選考について¹⁾>

五輪については、各国の五輪委員会を通してのエントリーとなるため、オーストラリア五輪委員会によるエントリー日程との関係からタイムスケジュールが計画され、40頁以上にわたる五輪チーム選考にあたっての、様々なルールが公表されている。また、オーストラリア陸連による五輪選考に関わるルールも、資料を含め27頁にもわたる内容があり、本稿の紙数に限りがあるため、その概要を紹介することにした。

まず、選考基準の内容としては、8位入賞を意味する世界のトップレベルの競技者を推薦することが述べられ、次に16位相当の競技力を持つ競技者を推薦することになっている。さらに、2016年のリオデジャネイロ五輪で、入賞する可能性を持った競技者については考慮することとなっている。また、選考委員による選考会議日程と、その対象となる種目が明記され、最終的な選考会議は6月11日、または、それ以前に行われることになっている。そして、国際陸連による参加標準記録Aを基準として、選手選考が行われることとなっている。また、何らかの理由により、国際陸連のA標準記録が修正されても自動的に変更しないこととなっている。このオーストラリア陸連作成による派遣標準記録をもとに、オーストラリアと日本という両国の突破者数の比較をしたものが、表1である⁵⁾。明らかに、日本の突破者数のほうが、男女とも多いことがわかる。その要因は、男女マラソンでの突破者数が多いことである。やはり、日本独特の実業団というシステムが、大きく寄与していることは明白とってよいであろう。

国際陸連による標準記録A・B突破者の扱いが、五輪とは若干異なる大会であるが、これまでの2009年ベルリン世界選手権と2011年大邱世界選手権の日本とオーストラリアの競技参加者数と、一人当たりの得点を比較したものが表2である。それぞれの国の強化に関わる施策や陸上競技を取り巻く環境の問題もあり、一概には言えない部分があるが、オーストラリア陸連の派遣ポリシーとして、日本よりは少数精鋭という傾向が見られる。この理由一つに、先述したようにオーストラリアには無い日本の実業団というシステムがあげられるであろう。

では次に、オーストラリア陸連はどのような方法を用いて、トレーニングに専念できる環境を整えているのかを探りたい。まず、NHPPの中に、競技者契約（Athlete Contracts）というシステムを導入している。これは、ASCからの直接的なサポートプログラムを、オーストラリア陸連を経由して、各々のレベルの競技者と契約を取り交わすことになっている（表3参照）。シニア年齢の競技者に対しては、「ピーク・パフォーマンス・カテゴリー1（PPC1）」と、「ピーク・パフォーマンス・カテゴリー2（PPC2）」の2つのカテゴリーが用意されて

表1 ロンドンオリンピック派遣候補者数

日本突破者数	男子				男子/女子 項目 種目	女子				日本突破者数
	オーストラリア突破者数	オーストラリア陸連派遣記録	国際陸連 A B			国際陸連 A B		オーストラリア陸連派遣記録	オーストラリア突破者数	
1	0	10.18	10.18	10.24	100m	11.29	11.38	11.29	1	1
3	0	20.55	20.55	20.65	200m	23.10	23.30	23.10	0	0
1	0	45.25	45.30	45.90	400m	51.55	52.35	51.50	0	0
0	1	1:45.60	1:45.60	1:46.30	800m	1:59.90	2:01.30	1:59.90	0	0
0	1	3:35.50	3:35.50	3:38.00	1500m	4:06.00	4:08.90	4:06.00	2	0
0	2	13:20.00	13:20.00	13:27.00	5000m	15:20.00	15:30.00	15:15.00	0	3
3	0	27:45.00	27:45.00	28:05.00	10000m	31:45.00	32:10.00	31:45.00	1	4
多数	1	2:12:00	2:15:00	2:18:00	マラソン	2:37:00	2:43:00	2:32:00	1	多数
5	3	1:22:30	1:22:30	1:24:30	20km 競歩	1:33:30	1:38:00	1:33:30	2	3
6	4	3:59:00	3:59:00	4:09:00	50km 競歩	//////	//////	//////	//////	//////
0	0	13.52	13.52	13.60	110・100mH	12.96	13.15	12.96	1	0
3	0	49.50	49.50	49.80	400mH	55.50	56.65	55.40	0	1
0	1	8:23.10	8:23.10	8:32.00	3000mSC	9:43.00	9:48.00	9:43.00	0	0
0	0	2.31	2.31	2.28	HJ	1.95	1.92	1.95	0	0
0	0	5.72	5.72	5.60	PV	4.50	4.40	4.50	1	0
0	1	8.20	8.20	8.10	LJ	6.75	6.65	6.75	0	0
0	0	17.20	17.20	16.85	TJ	14.30	14.10	14.30	0	0
0	0	20.50	20.50	20.00	SP	18.30	17.20	18.35	0	0
0	1	65.00	65.00	63.00	DT	62.00	59.50	62.00	1	0
1	0	78.00	78.00	74.00	HT	71.50	69.00	71.50	0	0
1	1	82.00	82.00	79.50	JT	61.00	59.00	61.50	1	0
0	0	8200	8200	7950	DWCA/HEP	6150	5950	6150	0	0
24+ α	16	//////	//////	//////	合計人数	//////	//////	//////	11	12+ α

オーストラリア陸連による派遣標準記録が国際陸連の標準記録よりも高いもの「日本突破者数」については、引用・参考文献 5) より

表2 オーストラリアと日本のプレーシングテーブルポイントと出場競技者1人あたりの得点比較

大会名	09 ベルリン 世界選手権		11 大邱 世界選手権	
	オーストラリア	日本	オーストラリア	日本
合計得点	45	27	34	18
競技出場者数	38	54	27	45
競技出場者数1人 当たりの得点	1.18	0.50	1.26	0.40

いる。契約金額は、契約条件の厳しい PPC1 の方が高く設定されている。PPC1 は、五輪、世界選手権でのメダル獲得に対して、確実性の高い競技者との契約である。一方、PPC2 は、今後五輪や世界選手権で入賞が可能な競技者との契約制度である。契約金額からすると、日本陸上競技連盟が行っているスポーツ活動支援制度と類似した内容と言えるであろう⁴⁾。契約金額については、恵まれている、恵まれていないという賛否両論が存在するであろう。実業団という企業の社員として活動する点と、セカンドキャリアという問題がクローズアップされる点を含めて考えた場合、社会体制の異なる両国を一概に比較して優劣を述べることは難しいと思われる。但し、近年インフレ傾向にあるオーストラリア経済の中で、

PPC1 の上限額 50,000AUD (オーストラリアドル) を支給されても、厳しい生活を強いられることを付記しておきたい。

<ジュニア競技者の強化について>

広大な国土を持つオーストラリアは、頻繁に競技者を集めて強化を行うことが難しい側面がある。そのため、オーストラリア陸連はインターネットを活用し、ホームページを駆使しながら情報の共有を図っている。さらに IT 企業と契約して、様々な会議をオンライン化して行っていることから推測できるであろう。

まず、オーストラリア陸連は、ハイ・パフォーマンス部門の1つとして、ナショナル・ジュニア・ハイ・パフォーマンス・プログラム (National Junior High Performance Program) を展開している。当然のことであるが、このプログラムの目的は、シニアの段階で国際的な競技者として活躍できるように、最高の支援をすることにある。ナショナル・ジュニア・ハイ・パフォーマンス・プログラムでは、年齢段階を利用して17歳以下 (U17 ナショナル育成チーム)、18・19歳 (U19 ナショナルタレントチーム)、20・21歳 (U21 ナショナルチーム) の3つのグループに分けている。それぞれの目的や諸手続などを下記に紹介したい。¹⁾

1) 17歳以下 (U17 ナショナル育成チーム) について

表3 ナショナル・ハイ・パフォーマンス・プログラム (NHPP) における競技者契約 (Athlete Contracts) システムの内容

競技者契約の種類	ピーク・パフォーマンス・カテゴリー1 (PPC1)	ピーク・パフォーマンス・カテゴリー2 (PPC2)	ターゲット・タレント・プログラム (TTP1)
契約にあたっての条件	オリンピックや世界選手権で8位以内に入賞	オリンピックや世界選手権で9～16位にランクされること	世界ジュニア・ユース選手権そしてユースオリンピックで1～3位に入賞すること
	国際陸連によるランキングで4位以内にランクされること	国際陸連によるランキングで5～8位にランクされること	国際陸連による、各々の年代のランキングで3位以内にランキングされること
		英連邦大会または世界室内選手権で優勝すること	ジュニアの年代でシニアの大会のオーストラリア代表に選出されること
		オーストラリア記録を樹立すること	それぞれの年代のオーストラリア記録を更新するかタイ記録を樹立すること
		過去4年間にオリンピックまたは世界選手権でメダルを獲得しオーストラリア陸連によって同じ競技力にあると判断されること	オーストラリア国内に住民登録をしていること
年間の契約金※	30,000～50,000AUD 日本円で258～430万円	15,000～30,000AUD 日本円で129～258万円	最大10,000AUD 日本円で86万円
契約可能な競技者数	7名	21名	3名

※ 1AUD (オーストラリアドル) = 86円で日本円に換算

対象となるのは、1996年生まれの競技者となっている。U17ナショナル育成チームでは、ナショナル・ユース・種目別コーチによって、タレントの識別が行われるとともに、専門種目をどの種目にするかなどのアドバイスが行われる。その際に、ナショナル・ユース・種目別コーチは、トレーニング年齢、トレーニング環境、体型、州や国内選手権での競技力といった視点から、競技者をU17チームに登用するか否かを判断する。また、この年齢段階でトップの競技記録を保持しているかどうかという視点は、用いられていない。なお、この年齢段階の合宿は、AISにて4月26日～29日に行われ、合宿では様々な教育プログラムや実際のトレーニングが実施される。

2) 18・19歳 (U19 ナショナルタレントチーム)

対象となるのは、1994・1995年生まれの競技者である。ここでもU17ナショナル育成チームと同様に、ナショナル・ユース・種目別コーチによって、競技者の発達状況、トレーニング年齢、パーソナルコーチの計画、国際的なレベルの競技者として将来活躍する能力の有無といった視点から選ばれることとなる。また、選ばれるに当たって競技者には、各週ごとに実施したトレーニングや競技会の結果、故障の有無等についての報告が義務づけられる。一方で、選抜された選手のコーチは、12ヶ月間のトレーニング計画の提出、さらに、試合計画や将来の競技生活等を検討する会議に出席を義務づけられている。会議の出席者は、ショナル・ジュニア・ハイ・パフォーマンス・プログラムの責任者と、個々の選手の専門種目を担当するナショナル・ユース・種目別コー

チ、そして当該競技者のコーチである。また、年間2回開催される合宿への参加も義務づけられている。

さらに、11月より月一回のペースで、「U19タレントチームニュース」をホームページ上に掲載している。2012年は、世界ジュニア選手権大会がスペイン・バルセロナで開催されることもあり、「BARCELONA BOUND」 「バルセロナでの躍動」として様々なニュースを掲載している。このU19タレントチームは、第4回英連邦ユースゲームで活躍した選手を中心に選考され、L.キャン (男子やり投、75m21)、A.タッデオ (女子100mH、13秒72)、M.ワルドロン (男子400m、49"05)らである。また、「U19タレントチームニュース」の11月号には、200m～1500mにおいて必要とされる無酸素運動と有酸素運動の関係が示されたり、動機づけを中心とした目標設定についての内容が記事として取り上げられている。また、オーストラリア陸連のユースを担当する種目コーチの氏名とメールアドレスが公表されており、いつでもアクセスが可能となっている。なお、走幅跳と三段跳の両種目の担当コーチは、往年の名選手のN.ボーゲマン・スチュアート (女子走幅跳: 87年ローマ世界選手権8位6m63、88年ソウル五輪5位6m73)である。彼女は、U19タレントユースチームニュース11月号に、「走幅跳選手のためのプライオメトリックトレーニング」という記事を執筆している。

3) 20・21歳 (U21 ナショナルチーム)

対象となるのは、1992・1993年生まれの競技者である。このチームに入るためには、競技力の向上はもちろんの

ことであるが、国際競技会に出場することができるかどうかによって選別されることになる。

<ターゲット・タレント・プログラム (Target Trent Program : 以下 TTP)¹⁾>

このプログラムは、2008年ASCが発表した「成功への道」と、その基金を投入してオーストラリア陸連は、「ナショナル・タレント識別と育成システム」(National Talent Identification and Development system: 以下 NTID)が実質的な基盤となる部分である。またNTIDは、オーストラリア陸連のハイパフォーマンス・プログラムや、ナショナル・ジュニア・ハイ・パフォーマンス・プログラム (National Junior High Performance Program) によって、緊密に連携したものとして位置づけている。TTPの目的は、若い年齢で世界レベルの競技力、もしくは、将来世界レベルの競技力を有すると識別された競技者を支援することである。国際的な競技者として活躍できるジュニア競技者を、タレントグループとして育成するために、競技者の個々に必要となる内容を査定したり、支援することでもある。TTPでは、8段階で100名を超える競技者が指名され、様々なプログラムに参加している。指名を受けた競技者は、TTPにおける競技力や将来専門とする種目グループを基本としてサポートを受けてい

る。世界選手権や五輪の代表、世界ランキング、年齢別のオーストラリア最高記録といった視点から、TTPに選出されるかどうか決定されている。また、このレベルの競技者にも競技者契約のシステムが導入されている(表3参照)。

<世界ジュニア選手権の選考について¹⁾>

最終的な選手選考競技会は、トラックとフィールド種目は、2012年3月14日～18日に開催されるオーストラリアオープンのU20の部となり、混成競技は同年3月31と4月1日に開催される、オーストラリア混成選手権のU15とU20の部となっている。また、参加標準記録の突破期限は上記のそれぞれの競技会の最終日となっている。

また、オーストラリア陸連によって派遣標準記録が作成されており、種目によっては国際陸連の参加標準記録よりも高い設定である。表4は、オーストラリア陸連独自の派遣標準記録をもとにした、日本とオーストラリアの突破者数の比較である。ロンドン五輪の派遣標準記録と同様に、日本の方が突破者数が多いことがわかる。

選手選考は、いくつかの指定選考競技会にて優勝し、かつ、それらの選考競技会でもっとも良い記録を樹立し、またオーストラリア陸連作成の派遣標準記録を突破した

表4 世界ジュニア選手権派遣候補者数

日本突破者数	男子			男子/女子 項目 種目	国際陸連 標準記録	女子			日本突破者数
	オーストラリア突破者数	オーストラリア陸連派遣記録	国際陸連標準記録			国際陸連標準記録	オーストラリア陸連派遣記録	オーストラリア突破者数	
∞	3	10.64	10.64	100m	11.96	11.84	0	3	
∞	2	21.39	21.39	200m	24.56	24.12	2	1	
∞	0	47.60	47.95	400m	55.25	55.00	1	∞	
1	0	1:50.48	1:51.00	800m	2:09.10	2:07.50	0	5	
2	0	3:47.50	3:48.00	1500m	4:28.00	4:23.50	3	∞	
////	////	////	////	3000m	9:35.00	9:28.00	0	∞	
∞	0	14:15.00	14:15.00	5000m	16:40.00	16:20.00	0	∞	
1	0	29:30.00	31:30.00	10000m	////	////	////	////	
不明	1	44:05.00	44:20.00	10000m 競歩	51:00.00	49:25.00	1	不明	
0	1	14.10	14.64	110・100mH	14.20	13.92	0	7	
∞	0	52.63	53.34	400mH	60.75	60.00	2	10	
0	0	8:54.40	9:10.00	3000mSC	11:00.00	10:27.00	0		
1	1	2.15	2.15	HJ	1.80	1.80	3	1	
6	0	5.00	5.00	PV	3.95	3.95	1	1	
2	0	7.55	7.55	LJ	6.10	6.10	0	1	
0	0	15.60	15.60	TJ	12.90	12.90	1	0	
0	0	18.00	18.00	SP	14.50	14.50	0	0	
0	1	55.00	55.00	DT	47.50	47.50	4	0	
1	0	66.20	66.20	HT	56.00	56.00	1	0	
3	4	66.50	66.50	JT	49.00	49.00	0	7	
0	0	7090	7090	DECA/HEP	5150	5150	0	0	
80+ α	13	////	////	合計	////	////	19	80+ α	

オーストラリア陸連による派遣標準記録が国際陸連の標準記録よりも高いもの

∞ : 10名以上の突破者が居る

+ α : 左記数字以上の突破者数

競技者は、自動的に世界ジュニア選手権の代表に自動的に、選出されることになっている。そして、選考委員の判断によって2人目の選手選考が行われる。その際に考慮される内容は、下記のようにになっている。

- (1) 選考競技会におけるパフォーマンスの内容
- (2) 過去の世界ジュニア選手権、世界ユース選手権、英連邦ユース大会でのパフォーマンスの内容
- (3) 世界ジュニア選手権で競技した際に、予測される選手の持っている潜在力
- (4) 世界ジュニア選手権でライバルとなるであろう選手と直接対決した際の勝敗

そして、指定選考競技会は、

a 世界ユース選手権、または、英連邦ユース大会、b 各州の学校選手権、c オーストラリア国内の学校選手権、d オーストラリア陸連の国内シリーズ戦、e 各州の選手権である。

また、選手の発表はオーストラリア選手権終了後2週間以内に発表され、選手選考に異議がある場合は、発表後24時間以内に申し立てをしなければならず、その際には豪\$500を必要としている。

<まとめ>

オーストラリア連邦政府の競技スポーツへの関与の仕方、オーストラリア陸連の強化の方法を概観してきた。本稿のなかでも述べたように、両国の文化や国民性、さらにはスポーツに関わる様々な社会的な情勢は、大きく異なるものである。オーストラリアは、モントリオール五輪での大惨敗による政府レベルの政策が大きく関係してきている。競技スポーツに多大な影響をもたらしていることは本稿だけでなく、様々なところか指摘されている。ある面では、スポーツ基本法が制定され、スポーツ基本計画が打ち出されてきている日本にとっては、参考となる面は多々あると思われる。各競技団体にはそれぞれ歴史があり、五輪や世界選手権といった世界レベルでの活躍を目指し、様々な強化活動を改変しながら実施している側面があるのは、オーストラリア、日本両国とも同じである。一方で、ギリシャに見られるような低迷状況が続くのは、ある意味では競技団体のなかに、ある種

の怠慢のツケが、全体にまわっていることとも言えるであろう。その意味では、劇的な変化というのは競技者が成長し、国際的に活躍するまでの期間が必要であり、短期的に解決することができる問題ではないとも指摘できよう。やはり、競技者を中心とした現場レベルでの強化が優先されることは、言うまでもないことである。ちなみに、下記はオーストラリアの跳躍コーチで、数々の選手を育成したゲーリー・ボーン氏の紹介と、クリニック開催の内容である。ご参考までに一読いただきたい。ゲーリー・ボーン (Gary Bourne) 氏は、クイーンズランド州のブリスベンにあるQE IIトラッククラブの跳躍コーチとして活躍している。2000年シドニー五輪男子走り幅跳び銀メダリストのジャイ・タウリマ、女子走り幅跳びオーストラリア記録保持者ブローニー・トンプソン (7m00)、男子走り幅跳び2009年ベルリン世界選手権銅メダル・2011年大邱世界選手権銀メダルのジェレミー・ワットらを育成しているコーチである。なお本年4月10日(火)には、QE IIのホームグラウンドとなっているクイーンズランド州スポーツセンターで、高速度ビデオを利用してコーチングの鍵となる指導ポイント、跳躍の技術、バウンディングやホッピングの技術などを講習する予定である。

このような草の根への活動無くして、頂点を極めることは非常に難しいことを最後に指摘しておきたい。

引用・参考文献

- 1) オーストラリア陸上競技連盟ホームページ, <http://www.athletics.com.au>.
- 2) Czingon, H. (2009) Erfolgreiche Tage im Olympiastadion, Leichtathletik training 10+11, Philippka-Sportverlag : Münster. S.6-13.
- 3) 森 浩寿 (2010) 諸外国から学ぶスポーツ基本法, 6 オーストラリア. 笹川スポーツ財団: 東京, pp.48-49, pp.68-77.
- 4) 尾縣 貢監修・著 (2011) 2011 競技者育成プログラム, 公益財団法人日本陸上競技連盟: 東京, pp.53-57.
- 5) 陸連時報 (2012) ロンドン五輪標準記録突破者一覧, 陸上競技マガジン 2012年3月号, 第62巻第5号, ベースボールマガジン社: 東京, p188.

記念講演

【陸上競技のメンタルトレーニング】

講師 高妻 容一(東海大学)

陸上競技は、試合における競争はもちろんのこと、記録への挑戦という場面において、他人・自分との戦いが重要な要因になる。そこには、毎日の練習における質の向上、試合における実力発揮という点で、心理(メンタル)面における競技力向上も重要である。世界の陸上界を見ても、心技体のバランスのとれたトレーニングが当たり前のように感じる。しかし、日本の陸上界では、技と体のトレーニングは、十分に実施されているようではあるが、心(メンタル面)のトレーニングについてはほとんど時間を割いて実施されていないように感じる。また今回の学会でも、スポーツ心理学の発表がひとつもないことから、陸上界にもスポーツ心理学を背景としたメンタルトレーニングが普及してほしいという気持ちで記念講演を行った。

そこで、今回は、2011年度春に三重県で開催された日本陸上競技連盟ジュニア強化合宿・全国高校春季選抜合宿練習会(約250名参加)と夏に長野県で開催された日本陸上競技連盟ジュニア強化指定男子長距離研修育成合宿(約200名参加)で実施したメンタルトレーニング講習会の内容を紹介することにした。つまり、高校生のトップレベルの選手が受講し、また体験したことをこの学会では紹介し、同時にこのようなメンタル面強化の方法があるという内容であった。

1. アイスブレイカー

最初に、「この記念講演では、ワークショップ形式で行います」という話から、パートナーを見つけてもらった。次に、「パートナーを見つけたら、相手の目を見て、相手の目が生きているか、死んでいるか、腐れているか、チェックしてください」というパートナーワークから講演は始まった。さらに、「パートナーとじゃんけんをお願いします」ということで、参加者にジャンケンをしてもらった。「しかし、ここでは、本気ジャンケンというものを紹介します」ということで、ジャンケンで勝った方は本気で喜び、ガッツポーズをし、負けた方は本気で悔しがるジェスチャーをすることをお願いした。会場の参加者も、これで大いに盛り上がった。これは、アイスブレイカーというスポーツ心理学やメンタルトレーニングで実践するひとつの導入の方法であった。つまり、アイス溶かす(バラバラにする)こと、気持ちを和ませることで、参加者の心の準備(やる気・集中・期待感を

高める)を実施したのである。同時に、この本気ジャンケンには、メンタルトレーニングで使用する気持ちの切り替えや集中力向上、さらにモチベーション向上にも役に立つ心理的テクニックだと説明をした。実際は、三重県と長野県で開催された日本陸上競技連盟ジュニア強化合宿や長距離の強化合宿で実施したことを体験してもらった。

2. 高校生の心理的側面

パワーポイントを使用し、2011年度春に三重県で開催された日本陸上競技連盟ジュニア強化合宿・全国高校春季選抜合宿練習会(約250名参加)と夏に長野県で開催された日本陸上競技連盟ジュニア強化指定男子長距離研修育成合宿(約200名参加)で実施したスポーツ心理テスト(心理的競技能力診断検査)の平均データを示し、高校生年代の心理的側面について説明した。特に、日本の高校生年代のメンタル面の強さ・長所・短所を、平均データを示しながら、解説した。その内容は、日本のトップレベルの高校生年代において、1)メンタル面強化が必要であろうという点、2)プレッシャーに弱い傾向があるという点、3)コーチにやらされている傾向があるようだという点、4)また心理的準備が必要であろうという点などを説明した。つまり、心技体の心(メンタル面)のトレーニングを陸上界でも積極的に導入してはどうだろうかという点を強調した。

3. メンタルトレーニングとは?

パワーポイントを使用し、メンタルトレーニングとは何かを説明する前に、ここでも本気じゃんけんをし、ジャンケンで勝った方が負けた方に「メンタルトレーニングとは、なんですか?」という質問をし、じゃんけんでは負けた方が10秒で、その質問の回答をするということをした。その上で、なぜこのような質問をしたのかの解説をした。その内容は、スポーツにおける成功を収める選手や一流と言われる選手は、試合が決まれば、対戦相手や試合場のことを調べ、勝つための作戦や心の準備をする。「ところで、この会場の参加者で、今回の記念講演のメンタルトレーニングを事前に調べて(予習して)きた方はおられますか?」という質問をした。つまり、メンタルトレーニングとは、試合で勝つ(成功する)ための心の準備であるという説明をした。

次に、学研という教科書販売等をしている出版社が教材として作成した「中学生のスポーツメンタルトレーニング」というDVDを使用し、メンタルトレーニングとは何かを説明した。

1) ここでも本気じゃんけんをし、負けたほうが、メンタルトレーニングの目的は何かを10秒で説明してもらった。そこで、DVDを使用して、メンタルトレーニングの目的は、①練習の質を高めて上達（記録の向上）、②練習で身につけた技術や体力を試合でいかにして発揮するか、③人間的成長というものがある。つまり、良い心理状態を意図して作り練習の質を高めること、また良い心理状態で試合に臨むことで、試合での勝利や記録向上を目指す、試合で勝つなどの目標に対して努力をするプロセスで人間的にも成長すること、に対してのアプローチがある。そのためには、選手のメンタル面を強化し、いい練習をし向上する、また平常心で戦える心（精神力）を作ることが重要であるということの説明した。2) DVDを使用して、スポーツ心理学の研究で実証された基本的な8つの心理的スキルを活用して、系統的・段階的・科学的にトレーニングしていくことがメンタルトレーニング（心理的スキルトレーニング）であると説明した。3) また、心技体の「心（心理・メンタル面）」を強化する目的のメンタルトレーニングを紹介した。具体的には、①やる気を高める目標設定、②セルフコントロール能力を高めるリラクゼーションやサイキングアップ、③実力発揮のイメージ、④ここ一番の爆発力を高める集中力、⑤チャレンジ精神や平常心を作るプラス思考、⑥気持ちの切り替えに役立つセルフトーク、⑦人間関係・チームワーク向上のコミュニケーション、⑧試合で勝つための心理的準備などの心理的スキルをこの講演で具体的に紹介することを説明した。

4. 目標設定

本気ジャンケンをしてもらい、負けた方が勝った方のやる気を高めることをしてもらった。また「勝った方は、本当にやる気が高まっていますか？」などの確認作業をしてもらい、やる気を高めることが難しいことを認識してもらった。過去には、指導者が、やる気のない選手に対して、説教をする・怒る・罰を与えるなどの方法を使用し、選手のやる気を高めようとしていたが、これらの方法で選手のやる気は高まるのだろうかという投げかけをした。次に、また本気ジャンケンをし、勝った方が負けた方に質問をしてもらった。ひとつめの質問が、「あなたの夢は何ですか？」であり、その時の回答をしている方の目を観察してもらった。ふたつ目の質問が、「今年の年末ジャンボ宝くじが3億円当たりました、あなたは何を買いますか？」であり、その回答をしているときの目を観察してもらった。次に、講演者が「あなたのパートナーは、どちらの話をしている時の方が、目

が輝いていましたか？」という質問をして、確認をした。ここで、宝くじ3億円で目が輝いた方は「外発的なやる気（モチベーション）」が強く、夢を語るときに目が輝いた方を「内発的なやる気（モチベーション）」が高い傾向にあるという説明をした。スポーツ心理学の理論からは、外発的なやる気の選手より内発的なやる気の選手の方が成功の可能性が高いという考え方があることを説明した。そこで、内発的なやる気を高めるプログラムがメンタルトレーニングにはあるという説明をした。また選手や指導者は、毎日の練習におけるいい練習（質の高い練習）をさせるための、目標設定、プラン作成（年間・月間・週間・毎日の計画）、実行、反省やフィードバック（評価）、再チャレンジを考える必要があることを説明した。

5. イメージ

本気ジャンケンをしてもらい、負けた方が勝った方に対して、「イメージトレーニングとは何か」を説明してもらった。言葉は、知っていても実際に説明するとなると意外と難しいことを気づいてもらい、次のような質問をした。「オーストラリアンフットボールのスローイングをイメージしてください！」「イメージできた人は、その動きを実際に身体を動かしてやってみてください」

そこで、オーストラリアンフットボールを知らない人は、イメージできなかったはずであり、身体を動かすこともできなかったはずであると説明した。つまり、イメージトレーニングの基本は、そのプレーを見たことがある、やったことがあるなどの経験をしているからイメージができる、イメージができるから身体を動かすことができるということであると説明した。つまり、自分の走る・飛ぶ・投げるイメージができること、試合での成功イメージができていくことである。自分が何をどうしたらどのようなレース・跳躍・投擲になるかを、鮮明にイメージしておくことが、心の準備となり、頭の中で何回もリハーサルしておくことで、試合ではいつも通り、イメージ通り、あとはやるだけの準備ができていく状態にすることが、試合で実力を発揮するためのイメージトレーニングになるということである。さらに、新しい技を学ぶ時にもイメージは重要である。まず、誰か熟練者の動きやフォームを見て、イメージを作る、次にそのイメージに沿って体を動かし、試行錯誤をしながら、また熟練者の動きを見たりコーチに指導を受けることで、正しいイメージに合わせていくことで、うまくなるというプロセスがある。そこで、このイメージの使い方を学び、イメージトレーニングをすれば、上達も早くなるという説明をした。ただし、陸上競技は、クローズとスキルのために、自分のボディイメージ（フィーリング）をうまく使うトレーニングが重要であると考えられる。

6. 集中

ここでも本気ジャンケンをしてもらい、負けた方が勝った方に対して、「10秒でパートナーの集中力を高めてあげてください」とお願いした。この集中・集中力という言葉は、スポーツの現場では良く使われるものの、ほとんどの指導者や選手が意味や集中する方法を知らないし、指導していないという現実があることを説明した。現場に行くと、コーチが「集中しろ!」「集中して練習をしろ!」「集中力が大切だ!」などと、口に出して指導をしている。しかし、はたしてどれだけのコーチが、「集中とはこういう意味で、こんな目的でこんなトレーニングをすれば集中できる、集中すればこんな効果がある、だからこんな集中力のトレーニングをするんだ」などと説明をしているのだろうかという投げかけを会場の参加者にした。また、選手も「集中しろ!」と言われて、「はい!」と言うものの、何をどうすれば集中できるのかわからない。しかし、返事だけは「はい!」「わかったか?」「はい!」「何が?」「はい!」という構図がどこの現場でも観察できるという話をした。

そこで、メンタルトレーニングで実施するいくつかの集中力の高め方を紹介した。1) 呼吸を使った集中の仕方を体験してもらった。最初に、「鼻から息を吸い鼻から出す、口から息を吸い口から吐く、口から息を吸い鼻から出す」という呼吸をして、そこで普段やらない呼吸の違和感を感じてもらった後に、鼻から吸い口から吐くという深呼吸をしてもらい、この呼吸との違いや気持ちの落ち着き方、また集中の度合いを感じてもらった。次に、鼻から息を吸い口から強く長く吐く呼吸、鼻から息を吸い口から強く長く吐きながらそこに意識を集中する呼吸法、また鼻から息を吸い息を止めて、止めることに意識を集中し、口から強く長く吐きながらそこに意識を集中する呼吸法、さらに鼻から息を吸いながら両肩を上にあげ息を止めて、息を止めることと両肩の筋肉に意識を集中し、口から強く長く吐きながら、吐く息と両肩から力が抜けていくことに意識を集中する呼吸法などを試してもらった。実際は、集中したり、リラックスする時にこのような呼吸法を使うメンタルトレーニングがあることを紹介した。2) 目を使う集中力の高め方を紹介した。まず手のひらを目の前において、手のひらの真ん中を瞬きしないように集中して見る、次にそのままの姿勢で私の顔を見て目のフォーカスを変える。これを何度か繰り返すことをした。つまり、目のフォーカスを使いながら「広い集中と狭い集中」をするトレーニングの方法を体験してもらった。また会場のある点(場所)を、フォーカルポイントと決め、そこを見ると気持ちを切り替える動作(フォーカルポイントというテクニック)をすることも体験してもらった。3) 自分の筋肉に意識を集中する方法を紹介した。これは、鼻から息を吸いながら右手

を握りしめ、息を止めて、右手が震えるくらい力を入れる、今度は口から息を吐きながら、右手の力を抜き、リラックスを感じる。同じように、左手、両手と順番に、自分の筋肉に意識を集中していく漸進的筋弛緩法というテクニックを紹介した。4) プリパフォーマンスルーティーンという集中力の高めるテクニックを紹介した。これは、スタートする前、投げる前、飛ぶ前に、ある一定の行動パターンをして、呼吸や身体のリズムを一定にし、集中したり、気持ちを切り替えたりして平常心を作るテクニックである。このようにして、具体的に何をどうすれば集中できるのかというメンタルトレーニングの集中力向上方法を体験してもらった。もちろん、集中する方法は、他にもいろいろあるのではあるが、ここでは簡単にできる方法を紹介したが、これはあくまで毎日コツコツと積み上げて身につけ、本番で使えるようにする必要のあることを強調した。

7. プラス思考

ここでも本気ジャンケンをしてもらい、負けた方が勝った方に対して、「10秒でパートナーをプラス思考にしてください」とお願いし、「勝った方は、本当にプラス思考になれましたか?」という質問をした。このプラス思考(ポジティブシンキング)という言葉は、スポーツの現場では良く使われるものの、ほとんどの指導者や選手が何をどうすればいいのかわからないし、指導していないということを説明した。このプラス思考を説明するとしたら、「強気・やる気・前向き・積極的・自信・余裕・いい気持ち・好き楽しい面白いという気持ち」などと言いかえることができる。陸上競技において、このようなプラス思考が邪魔になることはないはずであるし、コーチも選手にこのようなプラス思考を持って欲しいと願っているはずである。しかし、多くのコーチは、言葉だけで指導したつもりになってはいないだろうか? 「強気で行け!」「自信を持て!」など口では言うものの、具体的にどんな指導をしているのだろうかという提言をした。

そこで、メンタルトレーニングで実践するプラス思考になる方法やそのトレーニング方法を紹介した。1) セルフトークという独り言(自己会話・内言)という心理的スキルを紹介し、実際に試してもらった。最初に、マイナス思考の選手や1流選手になっていない選手が良く使うセルフトークを会場の全員で使ってみた。これを試す前に、言葉の語尾を下げるようにお願いした。これは、ため息をついたとき「は〜!」と語尾が下がり呼吸の吐く息が弱くなるようにお願いをした。具体的には、「え〜!」「うそ〜!」「まじ〜!」「何で〜!」「できね〜!」「無理だつて〜!」「きち〜!」「だり〜!」「ねむて〜!」「帰って〜」など、弱気である気のないマイナス方向のネガティブな発言・言葉・声をするという実験

をした。そして、その時の気持ちを確認してもらった。次に、プラス思考の選手や1流選手に多いと言われるセルフトークを試してもらった。今度は、語尾を上げて、元気な声で、手に力が入るような感じで実験してもらった。具体的には、「よーし!」「まだまだー!」「いけるいけるー!」「元気出してー!」「気合入れてー!」「もえてー!」「のってー!」「絶好調ー!」というセルフトークをやったところ、参加者のほとんどが笑顔で、気持ちののった態度や姿勢になったように感じた。つまり、頭の中がプラス思考であれば、ポジティブなセルフトークが自然と出てくるところから、逆に口から出る言葉・声・発言をポジティブに元気よく、強い呼吸で語尾を上げてやることで、外側(言動)から自分の頭の中をポジティブに変えていこうとする心理的スキルでもある。これを24時間でできれば、自然とプラス思考になるという考え方でもある。つまり、ポジティブなセルフトークを最初は意識してトレーニングし、繰り返し行い、身につけ、習慣化していくというメンタルトレーニングの方法である。2) 次に、コミュニケーションスキルという心理的スキルを紹介した。これは、選手たちがクラスメート・友人・先輩・後輩・先生・コーチとのコミュニケーションを利用して、プラス思考になる方法や人間関係向上のテクニックをトレーニングする方法でもある。このコミュニケーションとは、「社会生活を営む人間が互いに意思・感情・思考を伝達し合うこと。言語・文字・身振りなどを媒体として行われる」と辞典には書いてある。メンタルトレーニングでは、このコミュニケーションを高めるテクニックをトレーニングして、コミュニケーションスキルを向上させ、陸上のコーチや選手、チームメイト、先輩後輩、親との人間関係を良くすることが、試合での成功はもちろんのこと技術向上・パワー向上・記録向上にも役に立つと考えている。つまり、競技力向上や人間関係向上、そして人間的成長を目的にコミュニケーションの能力を高めるのである。そのためには、毎日の練習時間だけでなく、学校や生活24時間を利用して「トレーニング(強化・準備)」をすることが重要である。たとえば、選手が学校や職場に着いたら元気で気持ちの良い「挨拶」をすることが重要なポイントとなる。挨拶は、人間関係における一番簡単で、一番難しいコミュニケーションスキルでもある。そのために多くのコーチや学校の先生、また職場でも、「挨拶をしましょう!」というスローガンを掲げている。挨拶は言葉だけではなく、「心(気持ち・感情)」、「表情や態度(ノンバーバルコミュニケーション)」、そして言葉の表現の仕方でも、中身が変わってくる。ここでも会場の参加者に実験してもらった。①無表情で、元気がなく、静かな声で「こんにちわー!」と言う。②微笑みながら、少し元気な声で「こんにちわー!」と言う。①と何が違うか感じてもらった。③笑顔で、力いっぱい元気な大きな声

で手を上げて「こんちわー!」と体全体で挨拶し、この3つを比較すれば、どの挨拶をしたときに、自分の気持ちが最高度に気持ちいいか確認してもらった。ここまでは、自分の気持ちの持って行き方(気持ちの切り替え・自分の気持ちにスイッチを入れる)になるが、次に他人に対してこの3つの挨拶を試すと、挨拶した相手の反応が全然違うことに気づくはずであると説明した。つまり、挨拶の仕方でも、他人までもが違った反応をすること、挨拶で他人までも気持ちよくできるし、自分の気持ちも乗ってくるのである。つまり、あなたの元気のいい気持ちのよい挨拶が相手に伝わり、相手も同じように反応(同調・共感)するというコミュニケーションスキルが、自分や他人の気持ちの持っていき方に役に立つトレーニングになるという考え方であると説明した。さらに、パートナーと向かい合って、相手の顔を見た瞬間、相手の良い点を3つほめるという実験をした。この時、頭の中がプラス思考でなければ相手の良い点を見つけてほめることができないはずと説明し、相手の欠点にすぐ目がいったのであれば、あなたはマイナス思考なのかもしれないと解説した。つまり、口から出る会話の全てをポジティブにするというコミュニケーションスキルのトレーニングがあり、1日の会話を全てポジティブにすることで、自分の気持ちと同時に相手や周りの人の気持ちまでもポジティブにできる素晴らしいテクニックを身に付けることができるという紹介をした。これを陸上の練習や試合、そして生活に応用することは、選手の技術向上、人間関係向上にも役に立ち、最終的には試合での成功や記録向上にもつながるはずであると説明した。3) このセルフトークとコミュニケーションに加えて、自分の行動・態度・姿勢、また表情や振る舞いすべてを自信があるふりをするというトレーニングがあると紹介した。この3つの心理的スキルやテクニックをコツコツとトレーニングして、メンタル面を強化するとプラス思考のトレーニングとなるという解説であった。

8. リラクゼーションとサイキングアップ

ここでは、簡単な実技を紹介した。これは、プレッシャーがかかる時、何をどうすれば、緊張がほぐれるかというセルフコントロールを目的にした実技で、また何をどうすれば気持ちがノルのかという実際の方法を体験してもらった。実際は、20分ぐらいかけて毎日行うプログラムではあるが、ここでは簡単にこんなものであると紹介した。これは、メンタルトレーニングの中核となるセルフコントロールのトレーニング方法であるという説明をした。

リラクゼーション:実際には、1) パートナーを見つけ、互いにいい所を褒め合いプラス思考になる。2) 胸を張って上をむきプラス思考にする姿勢・態度のトレーニング(Heads-up)、3) スマイル(笑うことでプラス思考にす

る), 4) 体の動きと合わせた呼吸法 (深呼吸を手の動きと合わせて行う方法), 5) 自分の筋肉に意識を集中しながら行う呼吸法, 6) 立ったままで行う漸進的筋弛緩法(鼻から5秒息を吸いながら, 右手を握りしめる. 息を止めて5秒手が震えるぐらいに手を握りしめる. 口から息を7秒で吐きながらリラックス, 5秒リラックスを感じる. この手順で, 左手・両手・右足・左足・両足・目・口・顔全体・体全体を緊張させリラックスする), 7) 横になり寝て行う漸進的筋弛緩法(6)と同じ手順を寝て行う, 8) イメージトレーニングの基本と簡素化した自律訓練法, 9) メディテーション(瞑想)を3分, 10) 消去動作で目を覚ますまで手順で実施するのであるが, ここでは簡単に体験してもらった.

サイキングアップ:実際には, 1) 軽快な音楽をかけて, その音楽に合わせて呼吸を早くし, 音楽に合わせて体を動かし, 心拍数を少しづつ上げる, 2) パートナーを見つけて, ボクシング・肩タッチゲーム・集中力を高めるゲーム・プッシュゲーム・じゃんけんホイ・あっちむいてホイなどを行い, ゲームを楽しむことで気持ちを意図的にノセルことを実施する. これを心理的ウォーミングアップという形で行うのであるが, 今回は紹介だけをした.

9. 試合に対する心理的準備

ここで紹介してきた心理的スキルやテクニックを組み合わせて, 試合で勝つための徹底した準備をすることが,

試合に対する心理的準備というプログラムであることを紹介した.

今回の講演で紹介した心理的スキルをトレーニングすることを「メンタルトレーニング」と呼んでいる. そのためにメンタル面(精神力・メンタルタフネス)は, トレーニングすることで強くできるという理論がスポーツ心理学のメンタルトレーニングである. 今までは, メンタル面強化が選手の責任とされてきた日本のスポーツ界は, コーチが選手のメンタル面強化をする環境を整備し, スポーツメンタルトレーニング指導士という資格をもった専門家をうまく利用して欲しいと説明した. その上で, このようなメンタルトレーニングを陸上界でも活用して欲しいというお願いをして, 今回の記念講演を終了した.

《講師プロフィール》

高妻 容一 (こうづま よういち)

1955年生まれ

現 職: 東海大学体育学部

学 歴: 東海大学大学院 修士(体育学)

研究分野: スポーツ心理学・競技力向上のメンタルトレーニング

基調講演

【テグ世界陸上からロンドンオリンピックへ】

講師 高野 進 (東海大学・テグ世界陸上監督)

<はじめに>

本講演では、私が2000年頃から10年以上オリンピックや国際大会と関わってきたなかで、どのようなメンバーでどのように戦ってきたかと言うことを簡単にお話しした後に、組織が新しくなりましたのでその紹介を致し、次に来年度の目標についてご説明します。最後に、マルチサポート事業を含めました医科学の連携というもとお話したいと思います。30分という限られた時間ですので、できるだけ簡潔に進めてまいりますのでよろしくお願いたします。

<2000年以降の国際大会における選手団構成ならびに競技成績>

まず、過去3回のオリンピック競技大会、シドニー、アテネ、北京について調べてみました。表にお示ししたとおり、参加選手は40名くらいで推移しています。役員は15人~20人というくらいになっております。来年早々にもJapan Olympic Committee(以下、JOC)との枠の折衝がございしますが、まずはこの人数以上を目標に現在資料を作成しているところです。

年齢を調べてみたところ、大体男女とも26歳となっていて、アテネの時は男子が25歳~26歳となっております。男性競技者の方が長く競技を続ける傾向にございまして、ちょうどアテネで出てきた若者が習熟期を北京で迎えたと思います。いわゆる末続世代が多くアテネから北京に出場しているようです。ちなみに役員の平均年齢を見ますと、私は最近代表が若返ったのではないかと考えていたのですが、そうでもなく3大会とも平均を見ると48歳前後となっております。シドニーが46.8歳という平均年齢でした。まだ次の役員は決まっていますが、おおよそこのくらいの年齢になりそうな気がしています。

3大会のオリンピック派遣選手を見てみますと、赤字で指名している選手が3大会連続で出ている選手で、青字がアテネ、北京と2大会連続で出ている選手です。やはり3大会以上連続で出場している朝原選手や末続選手、為末、室伏といったトップ選手になりますと、長年に渡って経験を積みながらオリンピックに照準を合わせて出てきていることが見て取れます。また青字の選手たちは今後ロンドンに向けてどうベテランの味を出してく

れるかというところを期待したいものです。

女子に関しましては3大会連続という選手はおらず、2大会連続出場した選手として、アテネ、北京と連続して出ているのは福士、野口、川崎、土佐といったところです。野口選手は代表に選ばれエントリーはしていましたが、残念ながら故障により辞退という形になりました。福士、野口、川崎選手はまだ現役ですので活躍を期待したいものです。

ついでに役員も調べてみたのですが、シドニーオリンピックの監督は本日もいらっしゃいます桜井前専務理事で、アテネオリンピックは澤木前専務理事、北京は私が努めさせて頂きました。3回連続公式役員として派遣されたのは、私と武富さんの二人。他にオリンピックを2回以上経験している役員を青色で記してあります。

このようなメンバーで3大会を戦ってきたわけですが、3大会の成績をインカレ方式で1位が8点、8位が1点と計算しました。2000年のシドニーは高橋尚子さんの金メダルで8点、以下は下位入賞2つでポイント13点でメダルは1でした。アテネが素晴らしい活躍だったと思いますが、優勝が野口さんと室伏君で2つ、4位5位で2つあって6位7位とあわせて39ポイントでありました。この時の監督は澤木先生でございます。北京は一転非常に成績が悪く、私が監督になって初めてのオリンピックでございます。4×100mでメダル獲得という快挙はありましたが、入賞が2つということで12点でした。インカレ方式の計算で見ますとアテネが圧倒的に高く、その前後が少し低かったという事ということでした。ロンドンオリンピックでの目標としては何とかアテネに近づきたいと思っております。39点を超えれば満足できる結果だと思うのですが、まだまだそれは現時点では届きません。

ちなみに世界陸上での結果でございますが、パリが断トツで良くて40点でした。これは末続が3位に入ったり、マラソンの活躍で40点を取るなど、非常に日本選手団の活躍が目立ちました。ヘルシンキが24点で、大阪25点、ベルリン28点ということでしたが、テグは18点でメダルが1でした。ここ5大会の中では一番低いポイントとなっております。私は監督をしておりましたから責任を感じております。ただ、テグにおきましては室伏君の堂々の1位、それからラウンド制が若干変わって準決勝が3組になりましたが準決勝に進む選手が多くでてきまし

た。また、ファーストラウンドをとにかくクリアし、予選通過を最低目標としていまして、予選通過選手も比較的多くいたという事で、これが経験となり次のオリンピックに繋げていってくれると期待しています。

こういった結果を踏まえまして、私が監督になってからあまり結果を残していない責任を強く感じていますが、組織で動いていますので組織の力をうまく利用させて頂いて選手に還元していくということで、ロンドンオリンピックに向けて新体制となった日本陸上競技連盟(以下、日本陸連)の組織を少し紹介させていただきます。

＜日本陸上競技連盟および強化委員会構成組織＞

今年度から公益財団法人へ法人改革でなったわけです。このスライドは公益財団法人としての日本陸連の組織となります。評議委員会というのは従来陸連本部と各都道府県から組織されており、人数も100名以上おったのですが、今回は同じ名称であっても全く異なった組織として機能しております。20名以内のメンバーで日本陸連の骨子をしっかり作り上げていく組織です。以下、理事会、会長、副会長、専務理事、理事というところが29名です。専務理事以下は専門委員会がございまして、この専門委員会は11の委員会がございまして、その中の一つとして強化委員会がありますが、これは専門委員長会議が開かれまして理事会に向けての資料などもそこで作成するわけですが、なんとといってもオリンピックを中心とした強化が方向性を示さないと他の専門委員会が機能していかないということもございまして、強化委員会が中心となって陸上界の将来を見据えた中長期計画を立案し、先取りして様々な提案をしていくコアとなる委員会であると自覚しております。

また、次に強化委員会における組織をご紹介します。まず、長距離・ロードジュニア育成部で現場の強化育成に携わっていただく部門の総括を河野強化副委員長をお願いしており、以下長距離部長男子が永里さん、女子が永山さん、男子マラソンが坂口さん、女子が武富さん、競歩が小坂さんをお願いしております。ジュニア育成部につきましては原田副委員長が統括となり、ジュニア層を対象とした発掘および育成を担当しています。そして強化部としては短距離部長が苅部さん、女子短距離が麻場さん、中距離が平田さん、ハードルが櫻井さん、跳躍が吉田さん、投擲部長が等々力さん、混成部長が本田さんとなっております。また、ジュニア育成委員会の下にアンダー21という部門を新しく作りました。この目的はエリート教育となります。現在の日本の進学システムでは、高校3年生で1回育成の流れが切れてしまいます。大体ジュニアの合宿も年末年始にかけて実施するのですが、次年度を対象とした強化事業となると、どうしても3年生は対象から外れてしまいますし、3年生も

高校アスリートとしては引退という意識になってしまいます。そこから大学に入り環境ががらりと変わりますので、そこで大きなブランクが出来てしまうということでした。学生時代にインターカレッジで活躍することも大事ですが、国際大会に目を向けてしっかりとビジョンを描き、その中でインターカレッジに挑み箱根駅伝を走ってというビジョンの持てるアスリートの教育・育成という部分をアンダー21部門で山崎さんをお願いしています。

次に情報戦略についてですが、医科学や国際戦略というところとうまく連絡をとります。また特別プロジェクトというところで、昨日も跳躍復活ということでシンポジウムがありました。石塚先生中心となって、なんとか強い跳躍を復活させたいということで立ち上げました。これは、ロンドンオリンピック以降に照準を合わせ徐々に形にしていく予定です。最終目標といたしましてはリオを狙うような跳躍の代表選手をこれまでよりも多く派遣することが目標となります。また、競技者育成連絡協議会ですが学連さんや実業団さん等と連絡を取り合いながら、歩調を合わせてやっていこうということで適時に会議を開いております。その他、専任コーチ会や選手会などの関連会儀を行っています。

木内さんにはその中の統括ディレクターをお願いしています。特に長距離関係に関しては私が若干不得意な部分がありまして、その部分を補ってもらいます。図の下の方に記載してございますが、NTCディレクターを小林さんをお願いいたしていますが、平野監事とともに事務的な作業やNTCを使った強化について医科学委員会のサポートを強化に反映する仕事をしてもらっています。こういった組織で今年まずスタートが切れまして、来年のオリンピックで集大成を迎えたいと思っているわけです。

＜来年度の目標ならびに強化方針＞

さて、来年度の目標や強化方針について、これは私の個人としての考えも入っていることを前提に申し上げます。まず、ロンドンオリンピックでメダルや入賞を狙える種目、選手としてリストアップしております。今の段階では選手名を挙げるのは差し控えさせていただきますが、カウントダウンに入った今の時期からは、種目強化ではなくて、戦える選手を絞り込んで集中的に強化・サポートして行く必要があると考えています。既に本番まで8ヶ月程ですので、ここからビギナーズラックで突然出てきた新人が活躍してくれるというのは極めて低いと思っております。陸上競技はこれまで見てきても経験値や戦略をしっかり持って戦わないと力が発揮できないという特徴がありますので、そういう意味では種目や選手を絞り込んで強化・サポートしていく段階にあります。

さて、その目標ですが、ずばり金もしくはメダルを狙っ

て欲しいのは男子ハンマーと女子マラソンです。女子マラソンの代表はまだ決まっておらず、誰がというわけではありません。日本の女子の中で代表権を勝ち取った選手はメダルというものの期待を背負うのは致し方ないレベルだと思います。しかし、そう簡単ではないということは承知でございます。ケニア、エチオピアや中国、その他の国でも様々おりますので楽ではございませんが、チャンスはあるのではないかと思います。ハンマー投は室伏広治選手の他にありません、世界チャンピオンになりましたので当然オリンピックでも世界チャンピオンを目指して欲しいと思います。

それから入賞やメダルを狙えるかもしれないという種目は、男子4×100mリレー、男子棒高跳び、男子やり投げ、男子マラソン、男子20キロ競歩、男子50キロ競歩、女子やり投げ、女子マラソン、女子20キロ競歩です。こういった種目でなんとか入賞を目指して頑張りたいという具体的な戦略をねって欲しいという話をしています。そのスタート地点からさかのぼって、どのように準備をしていくかといった個人個人の強化戦略を確認しつつ、必要な事をサポートしていくという状況です。

次に、今回から目標として、ベスト12を入れるようにしました。これはトラック種目で組があるのは大体準決勝が3組という組み合わせに変更されました。3組4着に入るとプラスの可能性があるので、3組のなかで6着ですと準決勝に進んでも全く歯が立たない状態です。4着に入ると決勝進出の可能性も出てくるし、手ごたえをつかめるのではないかとということで、以下ベスト12以上を目標として欲しい種目を設定しました。男子100m, 200m, 400m, 400mH, マイル, 10000m, 女子100m, 200m, 4継, 10000m, 女子400mHといった種目となります。実際には手元資料には名前が入っているのですが、今回は名前を伏せておきます。

最後に、代表入りを目指し入賞を目指すという種目は男女走り幅跳びです。男子ならば8m10cm, 女子ならば6m60cmを跳べば決勝進出は無理ではない。本番で跳べないだけなのですが、代表入りし自分の高いアベレージをキープしていけば入賞を目指す位置にいるのではないかと思います。走り幅跳び以外は標準記録を突破しているわけです。

強化方針としてはこのような選手たちに対してどうするかということですが、大きく3点に絞っています。1つは実力を有する選手が確実に代表権を獲得し、最高のコンディションでスタートラインにたてるよう、精度の高い選手選考や派遣手続き、サポートを目指すということです。日本陸連の仕事としては、まず本当に戦える選手をしっかりと代表として選べるような選考基準を作り、選考会議においてそれらの選手たちをしっかりと選考していくことです。これはもちろん説明責任がしっか

りとつくということが前提でございます。ただし、これまでもボーダーにある選手が納得いかないという事態は多々出てきたらと思います。オリンピックに関しては枠がございまして、同じA・B標準突破者でもどちらを選ぶかという判断が非常に難しい状況にありまして、そこで我々がいつも頭を悩ませます。これはこれまでの経験値や専門分野の方々からの意見を聞きながら、しっかりと選考していくことが大事だろうと思います。2つ目として合宿や研修等を通して、チームジャパンの一体感やモチベーション向上を図るというのが日本陸連の強化委員会仕事の一つでもあろうかと思っています。そして3つ目は、マルチサポート事業や科学部門との連携をさらに強化していきます。オリンピックに向けて選手のサポートを推進していきます。強化委員会だけの力だけではなくて、様々な部門との連携を図っていくことが重要だと思っています。

さて、現時点でのオリンピック参加標準突破者の状況ですが、AとBがございまして男子は100mはA標準突破者1名、B標準突破者が2名です。200mはA標準突破者が3名でB標準突破者が4名です。400mは先日参加標準が下がりまして、A標準突破者とB標準突破者が1名ずつです。800mと1500mは今のところございません。5000mはB標準突破者が2名です。10000mはA標準突破者が2名でB標準突破者が8名です。マラソンは現在行っている最中ですのでここには出せません。110mHは現在のところおりません。400mHはA標準突破者が3名でB標準突破者が1名です。3000SCはなしです。20キロ競歩、50キロ競歩はご覧の通り非常に多く、20キロはA標準突破者が5人B標準突破者が5人で50キロはA標準突破者が6人でB標準突破者が2人です。競歩に関しては派遣標準を競歩の中で作っておりまして、このスタンダードよりもやや高くなっております。跳躍種目に関しては残念ながらB標準突破者が1名のみとなっています。フィールド種目はA標準を本番で跳べばまず入賞するだろうという記録で、標準記録もトラックに比べて高いことは確かですが、とにかく頑張れないという状況です。また、ハンマー投げとやり投げはA標準が1名ずつです。それから混成競技はB標準を1名クリアしています。女子の方は100mのAが1名、200mのBが1名です。5000mと10000mはこのように2名、3名となっています。400mHもAが1名とBが1名です。競歩はAが3名とBが1名です。また跳躍種目がいまのところゼロです。やり投げが2名B標準を突破しています。現在このような状況ですが、なんとか来年のシーズン明けからA標準を突破していくことを頑張りたいです。フィールド種目は人数制限の問題でA標準が非常に高いです。しかしそこを狙わないと入賞には届かないということで、B標準を出せば選ばれるという風な考えではなくて、全てA標準を

まず目標にして欲しいと考えています。

<ロンドンオリンピックに向けた医科学連携強化事例>

最後にマルチサポート事業を含めた色々な医科学連携強化を継続的に実施しておりますので、少しご紹介をさせて頂きたいと思います。短距離選手のパフォーマンスについてはまず競技会におけるパフォーマンスを分析していきたいと思います。100mの走速度や400mのペース配分はラバックというもので後ろからレーザーをあてて選手のスピード曲線を見て、このようなデータがすぐにフィードバックされます。まず強化委員会の私のところなどに報告頂いて、選手と確認していくことになっています。

例えば、女子100mの福島の前データをみると、最大速度が高い程100mの記録は速いということが見て取れます。さらに、30mの通過タイムの高さと後半の低減率はどちらが記録との相関が高いのかということですが、後半スピードが落ちるよりも30mのタイムが速い方が100mの記録に影響が高いというデータを頂いています。我々強化部では、いつも後半外国人に離されるので後半落ちない練習をした方がいいのではないかと考えていたのですが、やはりトップスピードを上げたりトップスピードへ上げるまでの加速力をつける事が大事だという選手との相談時の材料にさせて頂いています。

このようにピッチとストライドの関係についても3つの大会で変化があるということも提供していただいています。ポルトはストライド2m80近くあるのだとか、パウエル、塚原といった選手のピッチとストライド情報を適時頂いております。以前は、研究のための測定だったのですが、今は強化のための測定をして頂いております。紙に書くのはその後でということになっております。

実際の現場におけるサポートにつきましても、マルチサポート事業が始まってからは非常に多くの人に来てもらいまして、多くのご協力を頂いております。事例としてもう一つご紹介いたしますと、北京オリンピックの前に朝原選手の話ですが、スタートの形がよくわからなくなってきたとっていました。簡単に言うと、ピッチを刻む方がいいのか一步一步しっかり乗った方がいいのか分からなくなってきたので確認したいということでJISSにいきまして直接測ってもらったそうです。その結果、一步一步乗っていく方がいいということが客観的に確認できたとのことでした。即時にフィードバックしてくれるので感覚レベルよりこっちの方が速かったとか、そういったものをうまく生かしてその後の大会のヒントにしてくれました。

JISSの測定では、歩幅等もすぐに出てきますし、三次元解析もすぐに出てきます。動作解析も図にお示したようにでできます。また、合宿の時に40m区間を2

台のカメラで追いかけて、しっかりとタイミングがっているかどうか精度を確認するというも行いました。科学委員会よりお借りした動画をご紹介しますが、ナショナルトレーニングセンターの陸上練習場でリレーのバトン練習シーンですが、北京オリンピックの前のリレーの測定時のもので、朝原くんがガッツポーズしてフィニッシュしています。実際にこの後のオリンピックの決勝でも本当にあのガッツポーズが生まれたのは感動的でした。科学委員会が撮影したこれらの測定データでわかった一例をご紹介しますと、映像に示したとおり、前後の走者の間隔が詰まっている方が結果的にタイムは良く、ちょうどいい間隔で渡している方がタイムは悪いという結果が出ています。これで、間隔が丁度良かった時のバトンのパスはスピードを少し緩めて間隔を調整してしまっているということが明らかとなり、途中でスピードを緩めて間隔を調整するよりもトップスピードを維持したまま渡すことの方がタイムロスにならないということが明らかになったということで、その旨をその場でフィードバックしてもらったことなど、現場にとっても有益な情報となりました。

それから女子マラソンについてもサポートをお願いしてまいりました。アスリートチェックや高所適応テスト、それから遠隔診断システム等となりますが、具体的には、内科とフィットネスチェック、それから高所に行く前の低酸素の適応テストも実施し、本人がどれだけ適応できるか事前に確認してから合宿を実施いたしました。それから選手のコンディション状況を把握するツールとして、携帯電話を通して世界陸上までの間、個々のコンディション情報を朝昼晩ずっと細かく入力してもらったものを、高度なセキュリティをかけ、選手団の監督や医事担当が怪我の状況や体調をしっかりと把握し、必要に応じてケアしていくというサポートを実施してまいりました。このツールは更に改良を加え、女子マラソンの代表選手が確定した時点でロンドンオリンピックに向けて導入していく予定にしています。

<ロンドンオリンピックに向けて>

最後にオリンピックに向けてですが、オリンピックは陸上界だけではなくJOCの派遣本体ならびに他競技との連携は不可欠で、本当にチームジャパンという気持ちを持ってやっていかなくてはならないと考えております。先日も多くの競技団体の強化責任者の皆さんとロンドンの方に視察へ2泊4日で行ってまいりました。選手村、マルチサポートハウス、競技場等を見てまいりました。マルチサポートハウスにどのような機能・設備が必要か、等々を相談しながらチームジャパンで戦おうという気運を高めて帰ってまいりましたが、これは非常に重要だろと思う。そういう意味では陸連強化幹部がナショナルコーチアカデミーを受講し、他の強化の関係者

と共に学び、そして相互に情報交換を行いながら、自分たちにはないものを補っていこうという意識は今後ますます重要になってくると考えています。

私たち（日本陸連等の競技団体）は各チームに属している者どうしのように、選手らと相互に強いつながりをもてません。言うならば、弱い紐帯という帯でつながっている関係ともいえるのですが、「弱い紐帯の強み」という言葉がございまして、よく知っている同士が同一の情報を共有することが多いが、そこから新しい情報を得られることが少なく、壁にあたった時に転機を見出すことが困難になるのに対し、あまり深く関わらない人との関係は自分の知らない情報をもたらしてくれ、意外なところから転機となるヒントを得る可能性がある。このあまり深くない間柄を弱い紐帯と呼び、まさしく、選手と所属との間にとっては強い紐帯、そして選手や所属チームと日本陸連とは弱い紐帯の関係にあると言えます。しかし、その双方の帯が弱くても強い関係を構築し、オリンピックに向けて常にヒントを投げかけ、選手が世界に向けて壁を乗り越える転機を導き出すことを目標とし、これからのオリンピックに向けてしっかりと足並みを揃えていくことは必要であると確信しております。日本陸連が所属の中に割ってはいることはしませんが、知らない情報や新しい情報、そしてオリンピックに向けての私

たちの情熱といったものを皆さんに提供して戦って行きたいと思います。

私も50歳になりまして半世紀生きました。陸上という文字を除くと人生に何も残らないような人生ですが、一つの私の中の節目としてなんとか集大成といたしたいと考えております。日本陸連に関わって17、8年経ちますが、思えば長いものだなあと感じつつ、自分の思いをもって行きたいなと思います。

駆け足になりましたが、オリンピックに向けての我々強化委員会の取り組みについてご紹介させて頂きました。ご清聴ありがとうございました。

《講師プロフィール》

高野 進（たかの すずむ）

1961年生まれ

現 職：東海大学体育学部競技スポーツ学科

学 歴：東海大学大学院体育学研究科

研究分野：スポーツ方法学

マルチサポート事業（B）

【研究開発プロジェクトからわが国の陸上競技の今後を考える】

研究開発プロジェクト統括責任者 阿江 通良（筑波大学体育系）

マルチサポート事業とは、文部科学省が平成20年度から実施している委託事業であり、ロンドンオリンピック競技大会及びソチオリンピック冬季競技大会において、我が国が世界の競合国に競り勝ち、より確実にメダルを獲得するために、トップレベル競技者などのメダル獲得が期待される者に対して、多方面からの専門的かつ高度な支援を戦略的・包括的に行うものである。専門性、機密性が高いという特性上、全てのことを語るができず、それが原因で誤解されている部分もあるが、研究開発プロジェクト統括責任者として、そのアウトラインを紹介したい。

マルチサポートの主体は文部科学省である。文部科学省内においてチーム「ニッポン」マルチサポート事業アドバイザーボードが設置され、(A) アスリート支援等と、(B) 研究開発事業が進められている。こうした支援、研究開発の対象となる種目は我々研究機関の興味や判断で選定できるものではなく、文部科学省が定めるターゲット種目ならびに競技団体と定められており、オールジャパン体制で行っている（図1）。そして、この研究開発プロジェクトの特徴は、現場（実践）の要望に応えること、研究開発により1%の競技パフォーマンス向上に貢献することを掲げている点である。そのために、プロジェクトでは競技団体、アスリート、コーチに要望を提案してもらい、それをもとに連携して共同で開発を行っている。

こうした研究開発プロジェクトを実行するために、幹事校である我々筑波大学では筑波大学スポーツ R&D コアを設立し、そのもとで以下の4つの研究を行っている。

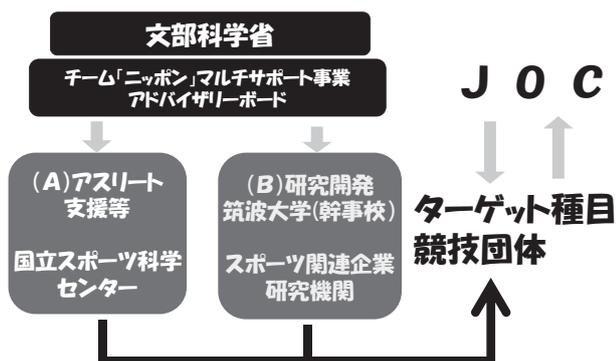


図1

1. 競技に関する研究開発

(1) テーラーメイド型用器具の研究開発

本プロジェクトでは、日本のトップレベル選手及び個々の選手の特性に合うように既存の用具・器具・ウェアを改良するとともに、より最適なテーラーメイド型の用具・器具・ウェア（以下用器具）を開発することをねらいとしている。

テーラーメイド型用器具等の研究開発の基本的な進め方

- 1) ターゲット競技種目関係者の要望調査
- 2) 競技者やその動作特性に関するデータ収集・分析
- 3) 選手の特性を活かせる用器具の改良，設計，試作
- 4) 試作品によるトライアル
- 5) トライアルデータ，選手の感覚等に基づく改良
- 6) 実用化，実戦配備

(2) ウォーターフロントスポーツウェア・用具の研究開発

- 1) 高機能トライアスロンスーツ：ラン，バイクにも応用可能
- 2) カヌー型オール・パドルなど

(3) 抵抗力ハイテク用器具の研究開発

(4) スピードスケート用ブレード等の研究開発

- 1) 既存スケートブレードの素材解析
- 2) センサースケート靴による滑走動作の分析

(5) 競技用自転車フレーム・ホイール・ウェアの研究開発

(6) セーリング470艇性能解析およびレース環境情報収集システムの研究開発

(7) カヌーコースの整備および流れ情報収集システムの研究開発

2. トレーニングに関する研究開発

体格的に不利とされる日本人が国際大会で活躍するためには、スピードやパワーといった体力要因を強化することが不可欠である。また、各国選手のレースやゲーム中における移動パターンなどの情報を、そのときの動作をも加味して解析し、それをもとにレースパターンや

ゲームパターンを戦略的に作成し、それを目標に専門的で高度なトレーニングを行う必要がある。

- (1) 移動スピードトレーニング機器の研究開発
- (2) 体幹・股関節筋群トレーニング機器の研究開発（全種目）
- (3) 柔道特殊筋力トレーニングマシンの研究開発（柔道）
- (4) 移動体追跡解析技術の研究開発（全種目）
 - 1) GPS による艇の航海計測システム
 - 2) 画像自働追尾に関する研究開発
 - 3) 加速度センサーによる移動追跡計測システム
- (5) 特殊トレッドミルの研究開発（順天堂大学）

3. コンディショニングに関する研究開発

オリンピック等の国際大会、特に海外での大会では、大会前から期間中のコンディションがパフォーマンス発揮に極めて重要となる。

- (1) アクティブコンディショニングに関する研究開発
 - 1) MRI、筋硬度測定超音波画像の導入による局所疲労に関する研究
 - 2) 呼吸抵抗測定による呼吸機能評価の研究
 - 3) 高強度運動負荷後の疲労に対する高気圧酸素環境の検討
 - 4) 低酸素吸入マスクおよび効果的活用法の研究開発
 - 5) 疲労検出用唾液簡易キットの研究開発
- (2) 遠隔診断システムの研究開発

国際試合、遠征先などでのコンディションあるいは疲労に伴う状況についてインターネットを利用して、専属のトレーナーや医師のもとに送り、双方向に通信しながら診断、アドバイスをを行うシステム、インターネットを用いた遠隔診断システムを開発している。

4. 女性アスリートの支援及び育成に関する研究開発（平成 23 年度から）

現行の研究開発プロジェクトを活用しつつ、以下の①～③の技術・用器具・トレーニング法・コンディショニング法の研究開発を行う。

- ①競技に関する研究
- ②トレーニングに関する開発
- ③コンディショニングに関する研究
- ④元一流女性アスリートに関する調査研究（一部、順天堂大学と連携）

5. マルチサポート事業から陸上競技学会を考える

質問紙法による調査で元一流女性アスリートの実態を明らかにし、今後の女性アスリートのあり方を考える基礎的資料を得る。

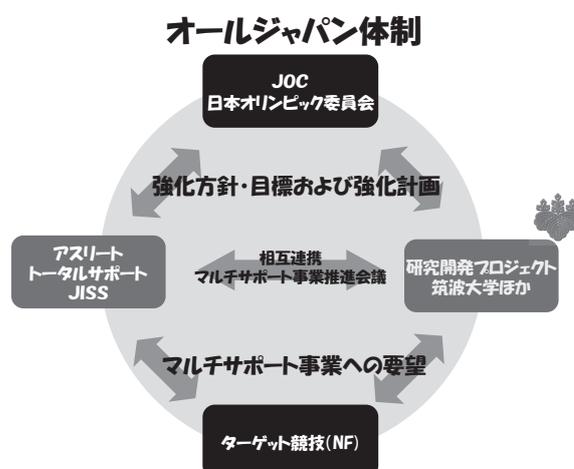
⑤動作の性差に関する質的バイオメカニクス研究

陸上競技、スピードスケート、スキージャンプなどの男女選手の動作を定性的に高速度ビデオ分析し、今後の定量的分析の方向性を見出す。

次に、より効果的な研究開発のすすめ方を図 2 に示す。この二年間でわかったことは、要望の精度をあげなければならないということである。競技団体や現場の要望を研究開発グループに取り入れて開発をすすめていくなかで、即座にできるものと、できないものを選別するなど、研究開発に資する実践における競技者の実態（調査、分析など）をもっと把握する必要がある。

このことについて、1991 年の東京世界陸上の例を挙げる。ここで我々はカール・ルイス選手のスプリント動作を分析したが、そこで明らかになったのは現場の思いこみと実態の乖離であった。この事実が、その後のスプリント技術論やトレーニング法の大改革をもたらし、北京オリンピックにおける 4 × 100mR の銅メダルへと繋がったと考えられる。

そして我々研究開発グループは、仮説提案型のフィードバックをすべきである。科学研究がずいぶん進んできているが、まだ研究が現場に即座に追いつくのは困難である。それでも多くの部分において解明が進んでいることは事実であるため、仮説提案型のフィードバックをしながら情報が競技団体、競技者・コーチ、そして研究



1. 競技に関する研究開発
2. トレーニングに関する研究開発
3. コンディショニングに関する研究開発
4. 女性アスリートの支援および育成に関する研究

図 2

より効果的な研究開発のすすめ方

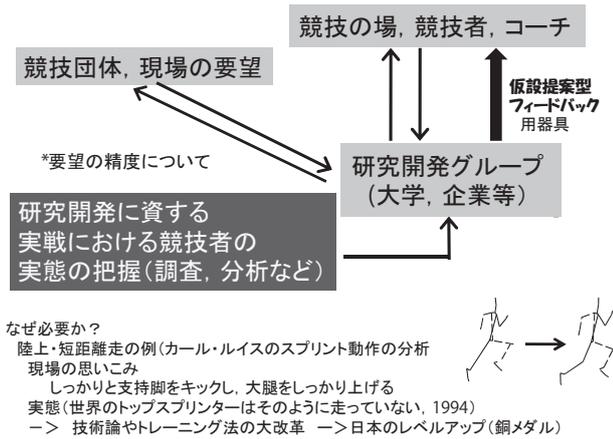


図 3

開発グループの三者を回ればよりよい成果を上げることができると考える。

ここからは陸上について話をしたい。図3は、大学生と世界一流スプリンターの標準動作モデルである。この中では、離地時のフォームに大きな違いがみられる。陸上ではこのような取り組みをやっているが、これを他の競技でも行う必要があるだろう。また、中京大学の田内先生によって、村上選手の大阪世界陸上のときと、世界一流選手を比較した研究が行われている。村上選手自身はわかっていたが、具体的にこれくらい違うというのが明確になった。そのようなことをやって、2009年の銅メダルにつながったのである。

バイオメカニクスのデータフィードバック方法は様々あるが、今日は例として、仮説提案型フィードバックをご紹介します。その前提として①選手と信頼関係が必要である、②データの蓄積、高度な解釈が必要である、③研究者的なマインドを持ったコーチとコーチ的なマインドを持った研究者がいる必要があり、特に③が重要である。例としてスピードスケートを挙げたい。長野オリンピック当時は、従来のスケート (Conventional) と現在のスケートシューズ (Slap) の両方を使っている状況であり、どちらがいいかということが議論になった時代であった。そこでレースの記録と乳酸を測定した結果、同じような記録であれば、乳酸値はSlapの方が低いという結果が得られた。信州大学の結城先生はこれを見て、Slapの方に余裕があると考えた。つまり、Conventionalよりももっと前半飛ばせるのではないかと考えたわけである。そのようなアドバイスを受けた青柳選手は、長野オリンピックの決勝のレースで果敢にもトライした結果、2秒自己記録を上回った。これは、選手自身は気づいていなかったものの、データと結城先生のコーチとしての直感、それと信頼関係で達成されたわけである。こういう仮説提案型のフィードバックは、私としてもぜひ

やってみたいと思っている。

また、1つの提案として、我々が今後若い選手を育成するときに、「我が子をあのような選手、あのような人にしたい」と親が思うような選手を育成しないといけない。その一つの提案として、日本の伝統という観点から考えてみたい。哲学の湯浅泰雄先生は、「東洋の身体論と現在」という論文を1987年体育学研究32(1)に寄稿している。世阿弥の言葉で「花は心、種は技」という言葉がある。これは、身体の技 (演技) を訓練することによって、心の花が開くという、身体論と呼ばれる日本・東洋の哲学である。西洋のように心身二元論ではない。日本の武道は、人間の心の修養のための方法であるという考え方があり、競技に強いということが目的ではなく、人間を完成させることが重要である。また、日本人の身心観というものは体と心に分けない。身心一如、修行によって至りつく理想の状態は、身体と心の働きが一つになるような境地である。これについて、Druckerも知識よりも、Actionであると言っている。つまり、なるべく合理的に身心のトレーニングをする必要がある。そして、身心一如の東洋的 sportperson を作るべきである。

もう一つの提案として、現役を退いた後、勉強していくことを Second career と言うが、そうではなくて、Dual career を考える必要がある。これは、将来の職につながるような教育を受けながら、競技を行っていくことである。これに関して、英国で行われているプログラムがある。TASS (Talented Athlete Scholarship Scheme) である。これは、競技能力があるが、お金や練習環境などが十分でない場合、その選手を大学に入学させ、大学に国が投資をするというシステムである。このようなシステムをうまく使えば、極端に言うとオリンピックに出場した総理大臣の育成も可能となる。このように、身心一如の東洋的 sportperson を陸上競技やその他のスポーツで育成していく、ということが必要であろう。

スポーツ科学における3つの問いかけとして、まず選

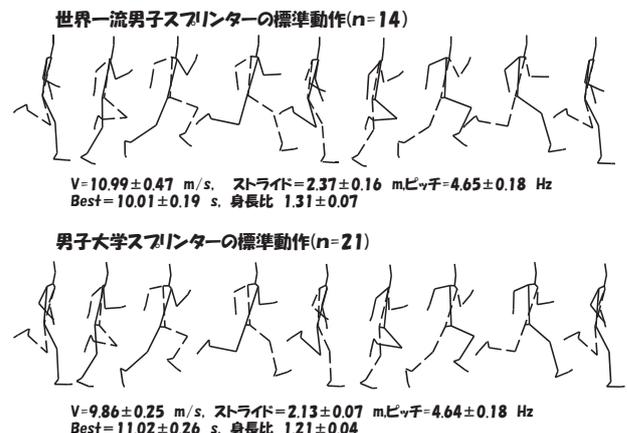


図 4

手から学ぶことが必要である。次に、その選手がどうなっているのかを把握する必要がある。さらに、なぜそうなるのかをしっかりとらえる必要がある。さらに、どうすればよくなるのかということに目を向ける必要がある。これらの答えはそう簡単に出るものではないが、考えるということが非常に重要である。実践から学ぶことは重要であるが、実践から学ぶことと、他の選手の成功事例を持ってきて真似ることは別である。我々陸上競技学会の役割としては、近い将来と遠い将来の両方を広く観る心を養うことである。「Innovation comes from outside of the organization」とは Drucker の言葉であり、改革は組織の外から生じるものであると述べている。他の種目にも目を向けたりすることによって、陸上競技学会が先導して、科学というものを現場に積極的に取り入れていくことができるだろう。これまで科学の面でも、競技の面でも陸上界が先導してきたのだから、これからも先導していく必要がある。その結果として、競技力も向上し、いい選手がいて、いい子供たちがいるという状況を作れる可能性がある。それによって、社会的な陸上の地位を向上させることができるかもしれない。もちろん身心一如によって、考えていることと行動が一致しないといけない。そういったことにより、明るい未来が開けると思う。

最後に、東京高等師範学校にて長年校長を務められた

嘉納治五郎先生、もちろん柔道で有名であるが、教育者としての功績について触れておきたい。まず、精力善用、これは自分の能力を良い方向に向けるということである。次に、自他共栄、今でいうところの Win-Win の関係であり、相手も自分も栄えるということである。最後に一世化育である。一世というのは一代であり、化育というのは教育よりももっと上の言葉である。嘉納先生は、教育が世の中で最も重要であると述べており、一人を教育すると、それは万人に及ぶ。一世を教育すると、それは百世に及ぶと述べている。つまり、陸上を通して人間を作ることによって、陸上も繁栄するし、我々自身を高めることになるだろう。

《講師プロフィール》

阿江 通良（あえ みちよし）

1951 年生まれ

現 職：筑波大学体育系

学 歴：筑波大学大学院体育科学研究科
博士（教育学）

研究分野：スポーツバイオメカニクス

シンポジウム I 「日本跳躍陣の強化策を考える」

コーディネーター 石塚 浩 (日本女子体育大学)

今日、国際レベルにおける陸上競技界の勢力図を概観すると、男女短距離種目においてジャマイカが大きく躍進し、スプリント王国と言われた米国が衰退するなど、変革期を迎えていると言えるであろう。一方、我が国は、シドニー五輪、アテネ五輪と連続して金メダルを獲得した女子マラソンが、昨年開催された大邱世界選手権では赤羽有紀子の5位が最高で、唯一メダルを獲得したのは、男子ハンマー投の室伏広治の金メダルだけであった。戦前の陸上界では、「お家芸」と言われた三段跳を中心とした跳躍種目で、多くの選手がメダルや入賞を果たしていた。三段跳では、1928年アムステルダム五輪で織田幹雄、1932年ロサンゼルス五輪で南部忠平、そして1936年ベルリン五輪で田島直人が3大会連続で金メダルを獲得し、特に田島直人は人類史上初となる16mの壁を突破しての金メダルであり、賞賛されるものであった。また、南部忠平と田島直人は、それぞれ金メダルを獲得した大会の走幅跳でも、銅メダルを獲得するという特筆する活躍をしている。

また、日本学生対校選手権のように、対校戦形式の得点(1位8点、2位7点、……7位2点、8位1点)を当時の五輪に当てはめた場合、ベルリン五輪(当時は6位までが入賞というルールであったが、8位までの順位に当てはめて計算)では総得点81.7点を獲得し、国別の得点数では世界4位という位置を占めていた。このような結果のなかで、跳躍種目は44.7点を獲得し、実に50%以上の得点を占めていた。

しかしながら、1991年東京世界選手権から2011年大邱世界選手権の間に開催された五輪や世界選手権で入賞した選手は、1992年バルセロナ五輪の女子走高跳7位入賞の佐藤恵と、2005年ヘルシンキ世界選手権の男子棒高跳8位入賞の澤野大地の2名だけである。さらに、大邱世界選手権では、跳躍種目からの出場者は、澤野大地(神戸アジア選手権優勝による標準記録A突破扱い、持ち記録は標準記録B突破)のみとなっている。

跳躍種目における世界記録は、男子がすべて1990年代に樹立され、女子は走高跳と走幅跳が1980年代、三段跳は1990年代であり、2000年代に樹立されたのは1999年のセビア世界選手権より正式採用となった棒

高跳のみである。世界記録の更新はなかなか成されていないが、五輪や世界選手権に参加が可能となる標準記録A・Bは近年非常に高くなって来ている。例えば、男子走幅跳は、1991年東京世界選手権では標準記録A-8m00・標準記録B-7m85、2011年大邱世界選手権では標準記録A-8m20・標準記録B-8m10と、大邱の標準記録Bは、東京の標準記録Aを上回るまでになっている。こうした面から見ると、標準記録へ向けて世界の競技力が向上しており、競技者層が徐々に厚みを増していると思えることができる。一方で、標準記録Aを突破し、本大会でもそれと同等の競技力が発揮できれば、入賞の可能性が非常に高いともいえる内容である。これは、先の澤野大地が大邱世界選手権でも決勝進出を果たし、惜しいところで入賞を逃しているという点からも十分に指摘できるであろう。一方で、標準記録Aを突破するためには、種目によって異なる部分はあるが、日本記録の更新が必要な状況でもある。

日本陸上競技連盟では、2011年度から特別プロジェクトを発足させ、かつての日本のお家芸復活を目指すべく、跳躍種目を中心とした重点的な強化を進めている。今回のシンポジウムでは、日本陸上競技連盟強化委員会跳躍部長である吉田孝久氏(PB:2m31)、走幅跳の日本記録保持者である森長正樹氏(PB:8m25)、三段跳シドニー、アテネ五輪代表の杉林孝法氏(PB:17m02)の3名の方々から、強化策の一案をお話頂き、日本跳躍種目復活の一助としたい。

《コーディネータープロフィール》

石塚 浩 (いしづか ひろし)

1955年生まれ

現 職: 日本女子体育大学

学 歴: 筑波大学大学院修士課程

研究分野: スポーツ運動学 スポーツトレーニング学

陸上競技指導方法論

シンポジウム I 「日本跳躍陣の強化策を考える」

パネリスト 吉田 孝久 (筑波大学スポーツ R&D コア)

今回のシンポジウムでは、跳躍部長の立場から、跳躍ブロックの現状および問題点、その対策について話題提供したいと思う。

今年の陸上競技のビックイベントである世界陸上が8月にテグ(韓国)で開催された。この大会に跳躍種目から参加したのは澤野大地選手(千葉陸協)ただ一人と寂しいものであった。過去20年間の世界選手権の跳躍種目からの参加人数をみてみると、少ないときにはイエデボリ大会(1995年)での1名だが、多いときにはセベリア大会(1999年)の7名で、平均すると3~5名の選手を派遣していた。今回のような結果となったのは、跳躍種目の参加標準記録が高くなったと共にこれまで活躍した主要選手の高年齢化してきたこと、そして若手の台頭が見られなかったことが大きかったように思われる。

次に、この期間(1991年から2011年)に日本記録がどの程度伸びているかについて見ていくことにする。男子では、走高跳が2m30から2m33、棒高跳が5m55から5m83、走幅跳が8m10から8m25(1992年)、三段跳が17m15のまま変わらないという結果であった。こうしてみると最も大きく記録が伸びたのが棒高跳で、1991年と比べて105%の伸びを示している。だが、三段跳はこの間の記録更新がされておらず、走高跳でも1%の記録の伸びであること、走幅跳でも記録が達成されたのが1992年なので、男子では多くの種目で伸び悩みが見られる。

一方、女子についてみてみると、走高跳では1m95から1m96、棒高跳では3m00から4m36、走幅跳では6m58から6m86、三段跳では12m77から14m04というように、新しく公認種目となった棒高跳と三段跳という

種目で著しい記録の伸びが見られる。そして以前からの種目である走幅跳でも、池田選手や花岡選手の活躍によって104%と比較的大きな記録の伸びが示されている。しかし、走高跳では101%と記録更新はあったものの、記録の変化はあまり見られていない。全体的にみると、男女とも多くの種目が成熟している傾向にあるため、新種目以外は記録の更新が難しくなっている傾向にある。新種目については記録向上の可能性が大きいので、これらの種目に重点を置いて強化するのも跳躍復活を目指す一つの方法かもしれないと感じている。

さきほど世界選手権の跳躍種目からの派遣選手数の推移をみてみたので、次に、過去20年間のオリンピック代表選手について見てみたい。バルセロナ大会(1992年)では4名、アトランタ大会(1996年)で3名、シドニー大会(2000年)で7名、アテネ大会(2004年)で5名、北京大会(2008年)で3名の選手を跳躍種目から派遣している。平均してみると3~5名の選手を派遣しているようだが、最も多くの人数を派遣したのはシドニー大会の7名であった。世界選手権の派遣人数の推移でも、跳躍から多くの選手を派遣した大会は1999年のセルビア大会での7名であったように、この時期の選手は過去20年の中でも全体的なレベルが高かった時期であったように思われる。(世界選手権の最大派遣者数は大阪大会の8名であるが地元枠をつかったのエントリーであったので除外)。

強化委員の間でも近年の跳躍選手の体力は以前と比べて落ちているのではないかとということが話題に上っていたため、跳躍全体の成績が良かった2000年前後の選手が行ったコントロールテストの結果について、現在の選手の記録と比較してみることにする。

表 異なる年代の跳躍選手のコントロールテスト(ジャンプ運動)

項目	1998 (n=9)	2010 (n=19)
立幅跳	2m93	2m88
立三段跳	8m95	8m76
立五段跳	15m85	15m32
CMJ 跳躍高	59.7cm	53.8cm
VJ 跳躍高	66.3cm	60.2cm
RDJ 跳躍高	52.6cm	44.7cm
RDJ index	3.735	3.022

表には、跳躍種目と関係が深いと考えられるジャンプ運動の平均値を示している。全ての項目において、1999年当時の結果は今のものと比べて高い結果を示している。とくにリバウンドジャンプの跳躍高およびRDJ-indexについての結果は顕著で、現在の選手は専門運動の競技成績と直結する硬いバネの能力が落ちていることが伺える。

立幅跳と立五段跳の平均値を「コントロールテストからみた三段跳の諸条件」の表に当てはめると、2000年前後の選手は16m前後の記録が出せる体力があることが示されているが、現在の選手は15m前後の体力しかない。つまり、世界大会を狙うための体力要因が大幅に低下していると考えられる。

こうした背景を踏まえた上で、現在の跳躍ブロックが抱えている問題点を整理してみると、以下の4点が考えられた。

- ①体力レベルの低下
- ②不安定な跳躍技術
- ③試合経験
- ④試合カレンダー

①体力レベルの低下については、先のコントロールテストのジャンプ能力でも述べたが、他のスピードや筋力などの要因も大きく低下していた。

②不安定な跳躍技術については、菅井選手（ミズノ）を除く多くの選手が、安定した試合結果を残せない選手が多いことにも表れている。この理由としては、試合に向けた調整力不足とともに助走や踏切りといった跳躍技術が不安定なことが大きいように感じている。

③試合経験については、選手の目標が海外に向けられていないということである。海外試合を経験することで外国選手との交流を深まり、よりグレードの高い試合に対する意識も高まると思うが、こうした機会が減っているため国際試合に対するモチベーションも低いままである。可能性のある若手選手には海外経験を積ませる必要性を感じている。

④試合カレンダーの問題は、欲しい時に試合がないということである。跳躍種目は跳躍技術の向上が課題となるため、1～2月の時期にインドア競技会等を活用して技術の確認を行うことも必要である。ところが、国内にはこの時期に競技会がない。これはアウトドアの競技会についても同様で、春季サーキットでは1大会1種目しか実施されないため、試合を活用した技術の確認ができない状況にある。記録を出すためには適切な時期に複数の試合配置が必要になるので、国内に試合がないのなら海外に試合を求めていくことも考えている。

これらの問題への対策として、跳躍ブロックでは(1)海外試合の積極活用、(2)合宿の実施という2つのことを柱に強化を実施する予定である。

(1) 海外試合の積極活用については、まずは海外のインドア競技会の参加である。1月下旬からの欧州遠征と2月中旬に杭州で開かれるアジア室内選手権などを活用し、跳躍技術の確認を行いたいと考えている。次に、春季サーキットの前には試合条件の良いMt. SACの競技会を利用して日本でのシーズンに備えることを計画している。

(2) 合宿については、跳躍全体で行うブロック合宿と種目ごとに行うパート合宿を実施する予定である。基本的にはNTCとJISSのインドア施設を活用し、体力と技術の向上を図りたいと考えている。ブロック合宿については、月1回、週末の3日間程度の短期の合宿を実施し、ブロック全体の合宿で足りない部分についてパート合宿で補うことを考えている。

具体的な合宿の予定と海外試合については図に示したとおりである。

今後の課題としては、跳躍復活プロジェクトと連携し、有望なジュニア選手の発掘・育成をする必要がある。それには、中学や高校の指導者と情報を共有するだけでなく、ジュニアとコラボレーションした合宿・遠征等を行うことも必要になると考えている。

また、近年は日本経済の悪化によって大学のトップ競技者が競技を続けることが困難な状況にある。スポンサーを見つけるのが難しいのならば、せめて仕事をしながら競技ができる環境を提供することも強化としての役割になる。そのためにも、NTCのような施設は朝6時くらいから夜9時くらいまで開放しておくなど、いつでも好きな時間に練習できる環境整備などの提案もしたいと思う。

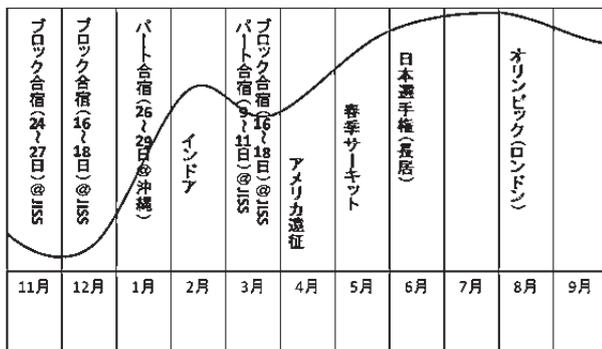


図 2011～2012 跳躍ブロック試合・合宿計画

《パネリストプロフィール》

吉田 孝久（よしだ たかひさ）

1970 年生まれ

現 職：筑波大学スポーツ R&D コア研究員

学 歴：筑波大学大学院博士課程人間総合科学研究科
コーチング学修了

研究分野：コーチング, 体カトレーニング

シンポジウム I 「日本跳躍陣の強化策を考える」

パネリスト 森長 正樹（日本大学）

現在、日本陸上競技連盟の跳躍部門の強化に携わっております森長です。日本跳躍陣の強化策を考えるということで、私の方からは、走幅跳を中心に話を進めていきたいと思っています。

ここ最近の走幅跳では、ようやく年間2名程、猿山選手と菅井選手が8mを越えてきている状況ですが、世界で戦っていくことを考えますと、8m10, 15あたりの記録が必要になってくるかと思っています。日本が弱くなっているということがよく言われていますが、実は、一時期のルイス選手やパウエル選手が活躍した頃と比べると、随分世界全体のレベルが落ちてきているということも言えます。このことを考えると非常にチャンスのある種目であるとも言えます。

そこで今回は、私自身の取り組みをご紹介しますが、どのような形で、強化プランを立てて行ってきたかということをお話しながら、現在の選手にも行って欲しいことや参考になることがあれば、チャンスが出てくるのではないかと期待を込めながら、話をさせていただきます。

私自身、15歳から走幅跳の競技を始め、約35歳まで20年間続けてきました。その中で、スランプ、記録が伸び悩む時期が非常に多くありまして、実際に良い記録を出して良いシーズンだったと言えるのは、たった5シーズンのみだったと言え、かなり厳しい競技生活を送ってきました。それでも、最後までずっと続けてこられたのは、しっかりした強化プランがあったからだと言えます。25歳過ぎくらいになってくると、ある程度自分でも考えられるようになってくると思いますが、それまでジュニアから大学生である20歳前後のトレーニングプランというのは選手自身というより指導者、コーチが考えるというところもあるので、このことを考えると指導者、コーチとの出会いというのは非常に重要な要因だと考えられます。

私の場合、指導者に恵まれていたということもありまして、中・高校生である15歳から18歳位までは、筋力がなかった為に、最終的に選手として活躍できるのが28歳前後だろうということで、徹底してジュニア期に基礎体力や跳躍の基本技術を強化していきました。その後、大学を卒業して社会人になる頃で、結果が出てくることを想定し、専門的な技術への取り組みということで、体の使い方などもふまえて最終的な正確な型を作ること

を進めていきました。

具体的に、どのようなことをどの年代で行ってきたかを紹介したいと思います。

15歳から18歳では、基礎体力の強化が中心となり、ウェイト器具なども使用するのですが、まだ体が成長している段階ですので、成長を止めてしまう可能性もあるということで、サーキットトレーニングを中心に鉄棒、腹筋、背筋、と一般的なトレーニングを行って行きました。そして、跳躍技術の習得ということで、基本的な動きですが、踏切動作における姿勢・腕・振上げ脚、等当たり前の動きを中心に行いましたが、最終的には重要な要因になってくると思っています。そして、助走動作では踏切前のリズムや足合わせのことになりますが、最近、跳躍の合宿やジュニアの合宿等へ行って思うことですが、適当に足を合わせる選手が非常に多いということが気になっています。私がジュニアの時にはきっちり足を合わせることを徹底して教え込まれました。最終的にはこの時期に覚えた動作は、選手生活の最終的な成果に現れてきて、癖ようになってなかなか抜けないということもありますから、この基本の踏切動作における助走のリズム及び足を合わせるということは非常に重要だと考えられます。

次に、19歳から25歳の時期となりますが、最終的には35歳位まで競技は行っていたのですが、当時、選手生命というのは、25歳から30歳までであろうと言われていましたので、最終目標としてはこの年代で完成させるということで、練習を行いました。ジュニアからこのようにシニアへ移行してきた時に私自身に足りなかったところは、一つはスプリント能力でした。世界で闘うには、当時ルイス選手等がいましたが、スプリント能力が非常に重要だという理解をし、その速度の中での技術の習得というところに重きをおきました。そこでは姿勢や腕振り、接地ということを考えて、足の動きの部分は特に悪かったので、そのことを中心に変更を行って行きました。ただ、この部分の動きというのは跳躍選手では、命となるもので、少しでも動作を変えることによって、助走のリズムや距離、感覚が大きく変わってきますので、非常に難しい状態でしたが、ここを変える時に、当時の大学のコーチ陣ともよく話をし、対策を練りながらやっていきました。このことは非常に厳しい結果となりました。さすがにこのことを変えて結果が出るまで、1

年から1年半位かかりました。次に、専門技術の習得ということですが、その前のジュニアの段階で、基礎的な部分をしっかりやっていたので、ここでは更なる深層に入っていくということで、助走を安定させることができましたが、ファウルをしないようにより安定させる為のスタートとして、それまで予備助走から出ていって入っていったものを、スタンディングの方法に変更しました。専門の技術の部分で、踏切準備動作は以前のジュニアの時に行っていましたが、踏切準備動作は幅跳の技術の中で最も重要だと私自身今でも感じるところですが、そこを重要視しました。そして、踏切準備動作から有効な着地動作にもっていく為の空中動作ということに取り組みました。同時にここから、筋力強化に取り組んでいくのですが、ウエイトトレーニングの開始ということで、クリーン自体はジュニア時期から少し行っていましたが、ベンチプレスやスクワット等を行いました。その他ショルダープレスやバーベルを使用していたトレーニングを取り組み始めました。そして、海外の経験ということで、ジュニアの時一度だけ世界ジュニア大会に参加致しましたが、吉田先生のお話にもありましたように、今まで経験がなかったことで、移動して食事、言葉等いろいろな環境の中で、結果を出すことができませんでした。いろいろな対策を、国内ではなく実際に海外に行って経験して学ぶことに勝るものはないと思い、海外でのトレーニングも実施しました。このようなことから、アメリカへトレーニングを兼ねて試合の為に行き始めたのがちょうど19歳からの時期でした。

そして25歳から最終的な、学生競技生活を踏まえた集大成になっていったわけですが、ここでのメインは、更なる筋力の強化ということで、専門指導者のトレーニングを取り入れるということになります。今までは、自分自身で基本的なウエイトトレーニングを行ってきたのですが、それだけでは限界があるということになりました。先ほどのお話にもありましたように、お尻周りや太ももについては、海外に行って経験した中では圧倒的に違うことを感じましたので、専門の指導者に指導を受けることになり、部分的な強化を始めました。また、巧緻性を良くするというので、特に体の使い方、筋肉の使い方、器用さ等の自分自身の体のことにも目を向けて、より安定した効率の良い動きを目指すということでこのようなトレーニングを行いました。専門技術では、今までの技術は修得しましたので、これをいかに安定させるかでした。どの種目も跳躍に関しては、踏切の前の準備から踏切の部分が非常に大切で、そこを安定させるということが、どのような競技会でも安定した結果に結びつくということが、今までの経験で感じていますので、そこに注目をして技術のトレーニングを行っていました。また、海外試合の転戦ということで、それまでは経験をすることを中心にして、試合の為に海外には出て

いましたが、この年代になってくるとある程度の結果を残していくということを考えて、海外の試合に独りで出場していきました。最近の選手は恵まれていて、海外の試合に行くにしても、既に現地で段取りがされていて、日本と大して変わらないような状態で試合に臨めるような状況ですが、昔は行ってみないと試合には出られないですし、どのようにして現地にたどり着くか、そういうことに非常に自分自身の体力が消耗されました。そのような中で、どうメンタル面を強化するかということになりましたが、徐々に狙った試合である程度、海外でも結果を残せるようになっていきました。

実際には、ジュニア時期にはなかなかコントロールテストのような計測ができなかったのですが、大学に入ってから29歳の頃までのトレーニングで記録していた、いろいろな測定の結果を表しました。基礎的なトレーニングを行っていたジュニアの頃と比較して、20歳から25歳位までの時期は、スピード強化とウエイトトレーニングを取り入れた成果で計測結果が伸びています。23歳、24歳の頃は少し足首の怪我を抱えていた時期で、幅跳びの記録はあまり伸びていませんが、立五段跳と砲丸の後投げ（これは4kgの砲丸を使用）及び前投げの記録が伸びてくると同時に、幅跳の記録もよくなってきました。記録だけをみるとそんなに良い記録ではありませんが、内容がかなり安定してきたという感じがします。さらに25歳からお尻周りや太ももと体の使い方といったことを中心に、専門的な筋力強化をしっかり行った結果、飛躍的に立五段跳と砲丸の前投げ及び後投げの記録が伸びてきました。これに伴って、走幅跳の記録も一気に伸びてきたということが、私のこれまでのトレーニングの結果ということになります。

このようなことから今後、選手に対して、ジュニアからシニアにかけて強化していかなければならないことは、先ずは走力で、ないよりある方が有利なのは確かです。ここで重要なことはただ速く走れるという走力でなく、跳躍に結びつく走りでの走力向上ということです。トラックでの走りとピットでの助走の走りは異なるものです。足の回転だけが速くなるような走り方では、跳躍の結果には結びつかないと考えますので、跳躍に必要な走力の強化及び跳躍力の強化が必要だと思います。ここでいう跳躍力というのは、バウンディングや垂直跳び、ハードルジャンプ、ボックスジャンプ等で鍛えることができると考えますが、発揮されるパワーが外国の選手と比べると圧倒的に日本人は弱いと思いますのでこの強化は重要になってくると思います。

次に、基礎的な跳躍技術の習得ということで、いろいろな技術が発達して新しい技術などが出てきていますが、近年の選手はその新しい技術ばかりを追い求めて、本当に重要な基本的な跳躍技術が欠けているのではないかと感じています。そのような技術が欠けていると新し

い技術を習得するときに時間を費やしてしまったり、偶然できることがあっても再現性が維持されなくなって、記録が安定しないという結果につながります。このようなことからジュニアの時期に跳躍技術で最初に覚えた技術というものが身体にのこってしまうので、そのようなことから正確な技術を身につけるということが重要だと思われまます。

次に選手自身の修正能力ということですが、さきほどの身体の使い方とも関わってくるのですが、試合に行くと当然、コーチが様々なアドバイスを与えてくれますが、自分自身で修正していく能力がないと、特に海外の試合では通用しませんし、試合中に修正ができないということになります。最近の選手は、調子の良い日は絶好調ですが、悪い日は全く記録が出なかったり、選手が諦めてしまったりします。ウォーミングアップが終わった時点で良くなければ、やる気を低下させてしまうという選手が見られます。しかし、自分自身でそのような状況でもウォーミングアップや試合が進むにつれて修正していく能力というものがこれから海外等の試合で結果を残すためには必要であると感じています。

最後に海外での経験ということで、海外では食事も違いますし、時差の対応の仕方や言語、そして試合場の環境が大きく異なります。日本は、比較的恵まれた状況で試合をしています。走幅跳の走路もすごく綺麗で、踏切板もしっかりした造りで、ましてや追い風で試合をさせてくれます。海外に行くと、毎年上からペンキを塗っただけのカチカチの走路で試合が行われたり、踏切板がなくてペンキだけで白く色を塗ってあるところで跳び、砂

場は一方向にしかなくてその日の風向きがどうであろうと関係がないというような状況があります。特に、世界選手権、オリンピック等は朝の早い時間から向風で8mを跳んでいかないと予選通過できないという状況です。日本のように恵まれた状況に慣れてしまうとそのような時に苦勞することになりますので、定期的に海外に行ってチャレンジするということが非常に重要だと考えています。

以上のようなことで話を進めましたが、このようなことに留意していけば、最近の跳躍選手全体的にはレベルが落ちているのは現状ですが、中には記録的に過去の一流選手を上回っている選手もおりますので、そのような選手が上述した身体の使い方や基本的な技術を身につけることができれば、近いうちに日本の跳躍陣からもハンマー投ややり投などの投擲種目のように、メダリストが誕生するのではないかと考えています。

《パネリストプロフィール》

森長 正樹（もりなが まさき）

1972 年生まれ

現 職：日本大学理工学部助教

学 歴：日本大学大学院文学研究科教育学専攻博士前期課程修了 修士（教育学）

研究分野：コーチング学、トレーニング学

シンポジウム I 「日本跳躍陣の強化策を考える」 三段跳

パネリスト 杉林 孝法 (金沢星稜大学人間科学部)

本シンポジウムにおいて私が担当するのは、日本陸上競技連盟強化委員として関わっている三段跳についてである。ここでは、以下の3点について述べながら、現在の日本の三段跳における課題と強化策についてまとめていきたい。

1. 2000年以降の三段跳の記録変動
2. 現在の陸連・三段跳パートの強化策
3. 今後の取り組み

1. 2000年以降の三段跳の記録変動

図1は、2000年以降の各年次世界ランキング1位および10傑平均記録の推移を男女別に示したものである。男女共に、2000年以降で両記録に大きな変化はみられない。なお、ロンドン五輪の参加標準A記録は、男子(17.20m)で世界ランキング16位相当、同様に女子(14.30m)では31位相当である。

図2は、日本男子の一般、大学、高校それぞれのランキング1位および10傑平均記録の推移を示している。ここ数年の日本ランキング1位記録は16.50m前後であり、2000年以降では低いレベルに留まっている。世界の記録レベルが変化していないこと、およびオリンピック、世界陸上の標準記録が上昇傾向にあることを考えれば、

危機感を持たなければならない。一方で、日本ランキングの10傑平均記録には変化が見られない。つまり、飛びぬけた「1人」がいない状態であると言え、このような選手の育成が課題である。

図3は、図2と同様に日本女子の各記録の推移を示している。日本ランキング1位記録は、2000年以降概して低下傾向にあるため、抜本的な対策を取らなければならない時期にあるだろう。ここで注目すべきは高校ランキングである。高校ランキング1位、および10傑平均記録は大きく変動するが、記録レベルが高いのは、国体種目(少年A)に三段跳があった年である。現在、女子三段跳はインターハイ種目ではないため、国体にも種目がない場合、高校生がそもそも三段跳に力を入れないのはある意味仕方ないことである。更に、高校の10傑平均記録の変動(破線)が、数年のズレをもって大学、日本ランキングへと影響を及ぼしている様子が読み取れる。この記録への影響に関しては更なる分析が必要であろうが、女子の強化策の一環として、三段跳を志す選手の安定的な供給のためにも、インターハイ種目に三段跳を加えることが効果的であることは明白である。

2. 現在の陸連・三段跳パートの強化策

2011年現在の三段跳パートの目標は、男子は言うま

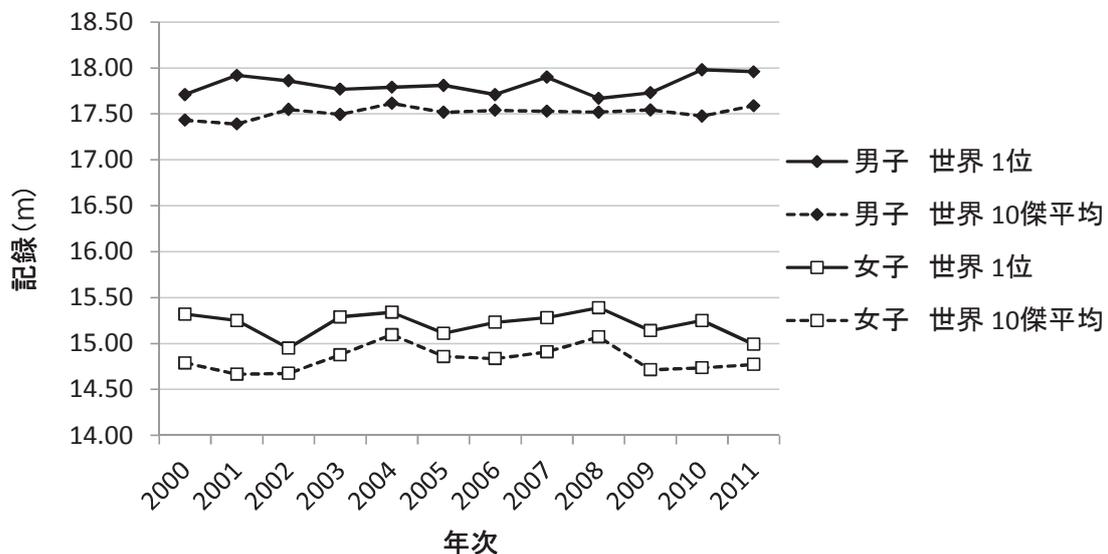


図1 2000年以降の男女三段跳世界ランキング1位および10傑平均記録の推移

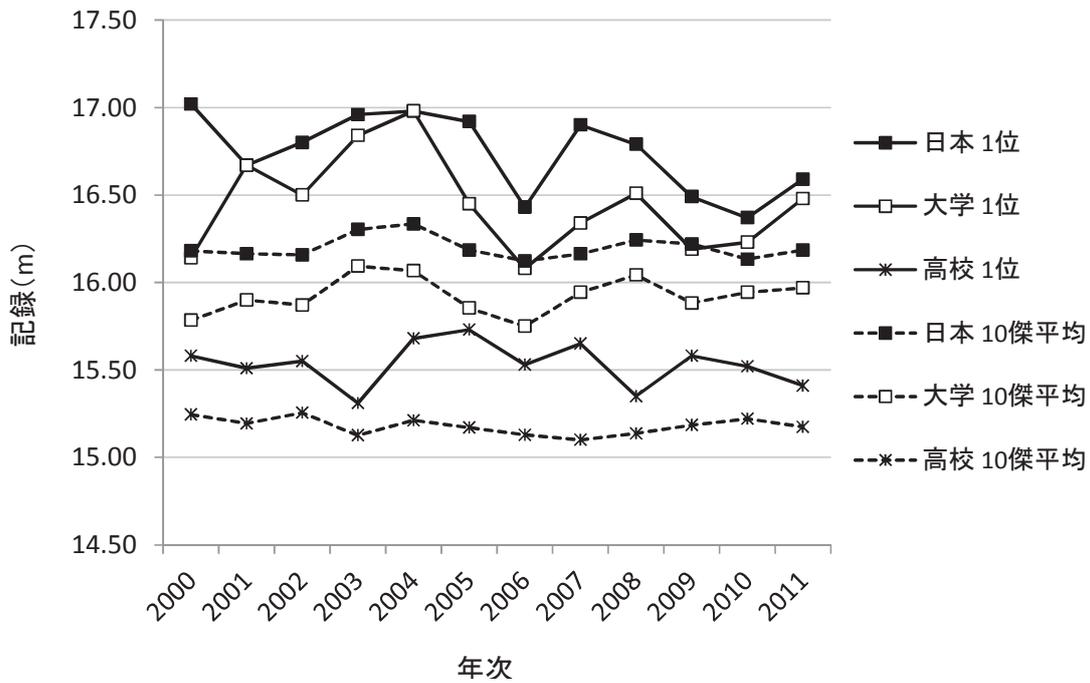


図2 2000年以降の日本男子三段跳各カテゴリにおける年次記録の推移

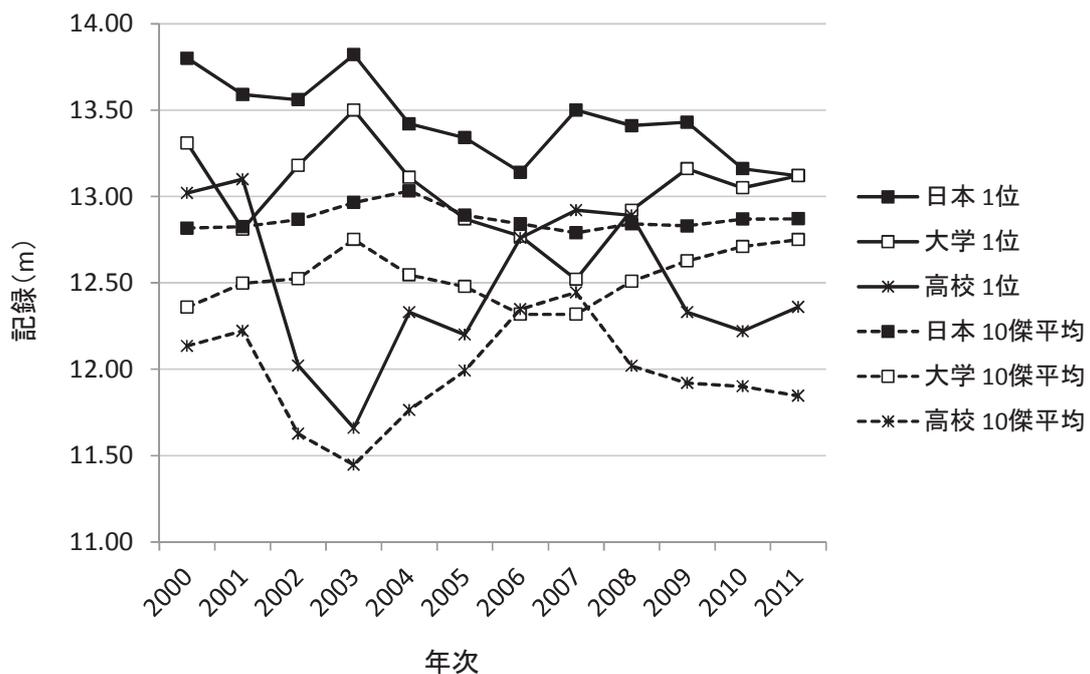


図3 2000年以降の日本女子三段跳各カテゴリにおける年次記録の推移

でもなく一人でもロンドンオリンピックへと選手を送り込むことである。女子は世界との距離が開きすぎているため、先述したような抜本的な対策を考えることが先決だと認識している。三段跳パートとしての具体的な取り組みのひとつとして、以下より「短期集中型の合宿開催」を例として挙げたい。

近年の試合カレンダーでは、三段跳選手が日本選手権までに出場できる主要な試合は少ない。(試合機会の増大こそが本来重要であるが、) 文字通り1試合も無駄にできない状況であり、とりわけ春の織田記念国際陸上(例

年4月29日開催)に充実したコンディションで挑むことがシーズンの成否を分けるといってもよい。そこで、専門的準備期をまたぐ1~3月にかけて、JISSおよびナショナルトレーニングセンターを活用して技術チェックに特化した短期(週末)強化合宿を月に一回のペースで開催することとした。選手は基本的に中助走での跳躍練習を行い、即日ビデオチェックを行う。月1回、2~3日間と設定した理由は、①目的を明確化し、選手が意欲的に取り組むこと、②主に技術的な課題を確認、共有し、次回合宿までの通常練習時の積極的取り組みを促す

こと、③選手、コーチの多くが仕事や学業を抱えているため、特に平日を含めた長期合宿を組むことが難しいこと、が挙げられる。合宿ではよく集中して取り組めており、切磋琢磨の場となっていると感じる。今後の成果に繋がることを期待したい。

その他の取り組みとしては、欧州の海外遠征への派遣を行った。日本選手権優勝後にこれに参加した十亀慎也選手（相模原市陸協）は、今季自己記録を数度塗り替えて16.59mとし、現在はロンドンオリンピック出場を現実的な目標として捉えている。このような海外遠征は、課題であるトップ選手の強化策として重要であると考えられる。

3. 今後の取り組み

今後は走幅跳パートと合同で「幅・三段パート」して活動し、よりチームとしての活性化を促す。これまでのように合宿や海外遠征は継続しながら、スムーズなシーズンインという課題対策の一環として、室内試合を積極

的に活用する方針である。ただし、参加するかしないかは、選手個々の事情をよく考慮しなければならないと考えている。

また、より長期的な視点では、いわゆる「跳躍復活プロジェクト」（特別プロジェクト）とも連携を図り、次世代の選手育成にも関わっていきたい。

《パネリストプロフィール》

杉林 孝法（すぎばやし たかのり）

1976年生まれ

現 職：金沢星陵大学人間科学部

学 歴：筑波大学大学院人間総合科学研究科体育科学
専攻 在学中

研究分野：コーチング・トレーニング論、陸上競技方法
論

シンポジウムⅡ 「科学的サポートからの提案」

走り幅跳びにおける走動作評価システムの提案

コーディネーター 木越 清信 (愛知県教育大学教育学部)

シンポジウム2「科学的サポートからの提案」では、バイオメカニクスの専門家である深代先生、走り幅跳びの技術について造詣の深い伊藤先生、日本陸連科学委員として数多くの貴重なデータをお持ちの小山先生、および基本的なジャンプ運動に関する研究論文を多数執筆している遠藤先生からお話をいただいた。詳細については、各先生からご報告いただくが、深代先生からは、跳躍種目のパフォーマンスに影響を及ぼす要因として、技術的な要因、基本的な疾走能力、および基本的な跳躍能力についてお話をいただいた。そして、このお話を基に、技術的な要因について伊藤先生から、助走における疾走速度について小山先生から、基本的な跳躍能力について遠藤先生からお話をいただいた。

科学的サポートからの提言として、走り幅跳びに関しては日本一流競技者と世界一流競技者との間に大きな技術的相違点はみられず、日本一流選手も非常に高い技術を有していること、そして両者の記録的な差には、身長の高さ、および助走における最大速度が影響している可能性があることが示唆された。また、疾走速度に影響を及ぼす基礎的な能力としてのジャンプ能力に着目する

と、短い時間で大きな力を発揮する能力に着目したトレーニングを低年齢期から積極的に行う必要があること、およびこの能力に着目したタレントの発掘を行う必要があることが示唆された。まとめとして、1m80cmを超えるような高身長で100mを10秒6程度で走る能力を有する選手をなるべく多く育成することが、日本跳躍陣の強化策としての一つの提言である。

《コーディネータープロフィール》

木越 清信 (きごし きよのぶ)

1976年生まれ

現 職：愛知教育大学教育学部

学 歴：筑波大学大学院博士課程 博士(体育科学)

研究分野：陸上競技、コーチング論

シンポジウムⅡ 「科学的サポートからの提案」

走り幅跳びにおける走動作評価システムの提案

パネリスト 伊藤 信之 (横浜国立大学教育人間学部)

はじめに

これまで、日本陸上競技連盟の強化委員の立場で、科学委員会のサポートを受けながら選手と接してきた。そうした中で、科学的なフィードバックをトレーニングの現場で生かしていくには、どうしたらよいか模索してきた。科学的なデータを現場で活用する際には、まず、測定されたものが全体のごく一部であることを認識しておくことが必要であろう。次に、個々の動作の違いが的確に把握できるとともに、跳躍パフォーマンスとの関係をできるだけ明らかにしておくことが求められる。動きの違いがあってもパフォーマンスには関係がない場合もあり、それをそのまま選手に伝えると混乱させてしまう場合があるためである。さらに個々の動作を局面ごとに束ねて、「助走」、「踏切準備」、「踏切」といった主要な技能としての評価を行うことができれば、技術練習の課題を明確にするのに役立つであろう。ここでは、上記の注意点を踏まえて考案された走り幅跳びにおける動作評価システムについて述べていきたい。

1. 動作の因果関係について(踏切が遅れる選手の例)

跳躍のパフォーマンスに大きく影響を与える問題がはっきりと見つかった場合、その問題の原因となる動作が明確になっていないと、動作を改善していくことは難

しい。そのためには動作間の因果関係について整理されていることが求められるだろう。

この動作間の因果関係について、走り幅跳の池田久美子選手と花岡真帆選手の比較(2007年大阪GP, 静岡国際)を例に挙げて紹介する。当時、池田選手の助走速度は世界トップレベルの中でもひけをとらないレベルであった。一方の花岡選手の助走速度は池田選手よりも遅いものの、跳躍距離はほぼ同程度であった。前年に日本記録を更新していた池田選手は、同年に行われる世界選手権大阪大会での上位入賞を目指していたが、当時、「助走スピードは上がってきたが、踏切が間に合わなくなっている」というコメントを残していたと記憶している。

図1は、池田選手と花岡選手の踏切準備動作を比較したものである。評価のポイントを重心高とした。踏切6歩前接地時の重心高には、両者にほとんど差がなかった(池田選手0.95m, 花岡選手0.97m)。しかし、踏切2歩前接地時では、池田選手0.92mに対して花岡選手1.02mであり、その差が10cmにまで広がった。この局面での池田選手の重心高の低下は、明らかに早いと言える。池田選手の踏切1歩前接地時の重心高が0.89mであったことから考えると、踏切2歩前の時点ですでに、重心を落とし切ってしまっていると言える。一方の花岡選手は、池田選手に比べて踏切2歩前接地時の重心高が高いため、踏切1歩前の接地までに大きな空間的な余裕を確保

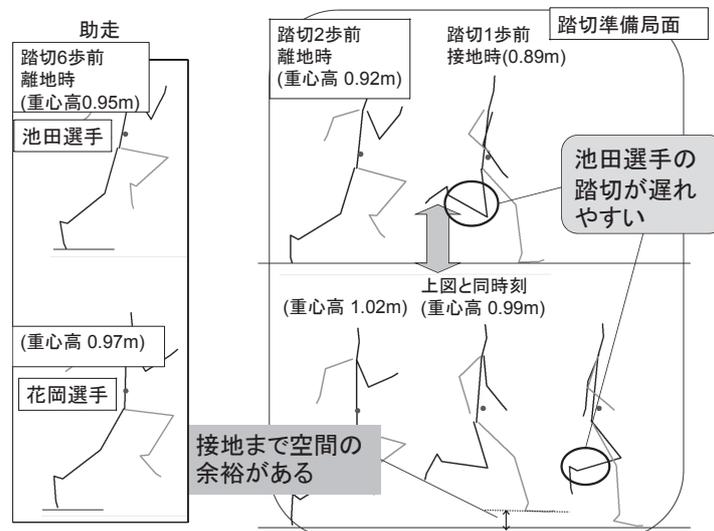


図1 池田選手と花岡選手の踏切準備動作の比較

していた。このような重心高の変化を把握したうえで、次に踏切1歩前接地時の踏切足の位置に目を向けてみると、花岡選手は踏切1歩前接地時に踏切脚を前方に持っていてこれに対して、池田選手は同時点では、踏切足がまだ後方に残ってしまっていることが分かる。これらのことから、池田選手の踏切が遅れてしまう原因として、踏切1歩前接地時に踏み切り脚が後方に残ってしまっていたことが挙げられるが、その動きには早すぎる重心の低下が関係していたと推察される。池田選手の踏切2歩前の重心の低下が、踏切が遅れることを意識しすぎるあまり、動きが小さくなってしまったことが反映されたものと考え、遅れないように意識してしまうことで、ますます、踏切の遅れが助長されることになるだろう。

2. 局面ごとの技能評価システムについて (助走技能評価システム)

バイオメカニクス的な分析を行うことで、動作についてのより詳細な情報を得ることが可能となる。しかし、通常、跳躍動作をコンピュータに取り込みデジタルなどの処理をして結果を出すためには、数週間を要する。それだけ長い時間が経過してしまうと、選手には、その跳躍を行ったときの感覚は、ほぼ失われてしまっているだろう。走幅跳の技能評価システムでは、詳細な動作分析結果に匹敵する情報量のフィードバックを、VTRカメラなどで撮影された動画を用いて一試技あたり約15分程度で行えるので、即日中、もしくは数日以内に現場にフィードバックすることが可能である。

作成した技能評価基準の特徴の一つとして、客観データと主観データの併用をしている点が挙げられる。撮影された映像からは、客観データとしての助走速度を得るために、踏切4歩前と踏切の位置の計測(移動距離)、支持時間と滞空時間(時間)の計測をしている。走幅跳の場合は、踏切板との位置関係を利用することが可能であるため、バイオメカニクス的手法で得られた助走速度とこの手法によって得られた助走速度には非常に高い相関関係が認められた($r=0.998$, $p<0.01$)。一方の主観データとしては48の調査項目から助走終盤(踏切6歩前から)での代表的な18動作を質的分析によって評価している。18の評価項目とは、助走局面(踏切6~5歩前)での「乗り込み」、「反発」、「振り下ろし」、移行局面(踏切4~3歩前)での「移行基本」、「コンパクト支持」、「前型シフト」、「3歩前キック」、踏切準備局面(踏切2~1歩手前)での「2歩前接地」、「脚リカバリー」、「滞空期確保」、「腰送り」、「リードレッグ」、「低重心」、「踏切接地」、踏切局面(踏切)での「接地姿勢」、「素早い踏切」、「鉛直速度確保」、「フォロースルー」である。各測定項目内には小項目があり、小項目の採点の平均値を各項目の評価としている。

この技能評価基準を作成するにあたって、日本一流の競技者から大学生選手まで(最高記録7m98, 最低記録5m71)の多くの動作分析が実施されていることも重要な特徴である。この基準を作成する際には多くの動作分析の結果から、パフォーマンス上位群の特徴とパフォーマンス下位群の特徴を抽出した。その中で両群に共通してみられる特徴を比較的な簡単な技術とし、上位群で特徴的に表れるものを難しい技術と分類した。そうすると、比較的な簡単な技術には「踏切前に重心を低くすること」、「踏切足を前方に接地すること」が、難しい技術には「踏切足を素早くリカバリーすること」、「走動作の3要素(「乗り込み」、「反発」、「振り下ろし・挟み込み」)」があることがわかった。

この技能評価基準の信頼性・妥当性を検討するために、動作分析との比較を行ったところ、動作分析の結果とこの技能評価基準での評価結果との間に0.7~0.9の相関関係が認められた。また、この技能評価基準の評価結果と跳躍距離間にも $r=0.949$ という非常に高い相関関係が認められたことから、ある一定レベルでの信頼性、妥当性が確保されたと考えられた。

トレーニングの現場で技能評価システムを適用してみたところ、跳躍距離との対応関係があるとともに選手の内省やコーチの観察結果と合致した値を示していた。さらに、現場で観察するだけでは気づかれなかい内容について把握することができることを確認することができ、選手の長所・短所が具体的にだけでなく、問題解決のための要因となる動作の特定や、改善するための練習法などが具体的に示されることにつながると考えられた。

3. 局面ごとの主要な技能と因果関係性についての検討

ここでは、走幅跳の助走終盤から跳躍までの動作を助走局面、移行局面、踏切準備局面、踏切局面の4局面に分けて考えた。助走局面の助走技能は、移行局面と踏切準備局面での助走速度に影響を与え、助走速度は跳躍距離に影響を与えるとされている。また、各局面の技能は次の局面の技術との間に因果関係をもつと考えられ、特に助走技能は踏切技能にも直接関係するといわれている。これらのことから走幅跳技能の仮説モデルを立てて、検証的因子分析を行ったところ、局面ごとに技能が存在することが認められた。さらに各局面の技能間の因果関係を検討したところ、助走技能が助走速度に強い影響を及ぼすとともに、全ての局面で前局面の影響を受けていることが明らかになった(図2)。興味深いのは、跳躍距離には助走速度と踏切技能が同程度の影響を与えていたという点である。また、踏切技能に関しては、踏切準備技能よりも助走技能の影響を大きく受けることもわかった。踏切に必要な技能は、助走の中にも含まれてい

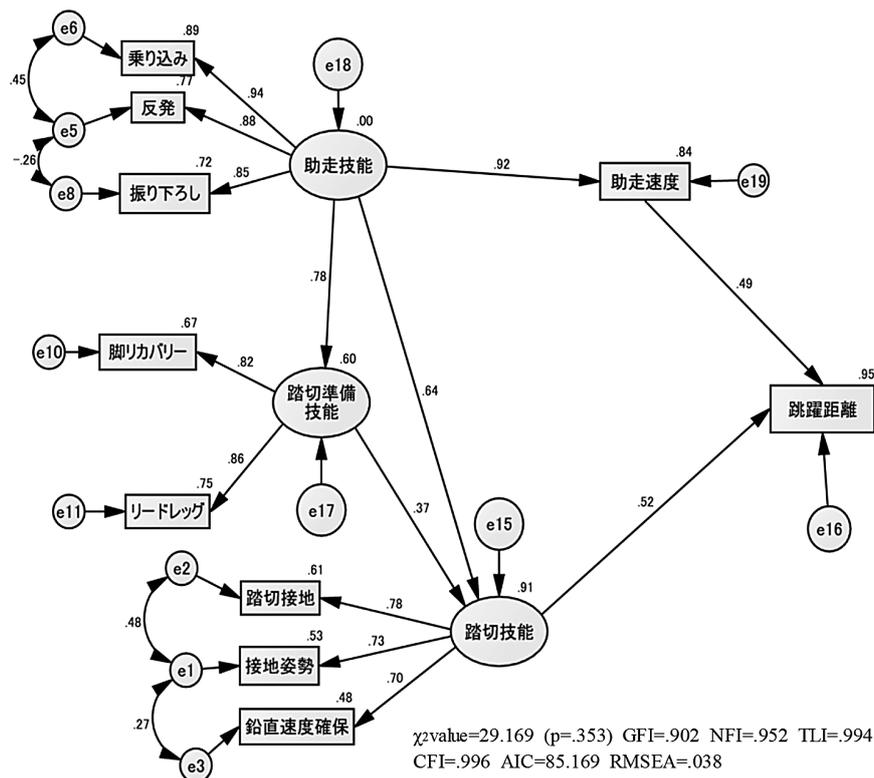


図2 技能間の因果構造 (SEMによる)

と考えられるため、このような結果が得られたのだと思われる。

4. 世界一流選手と日本選手との差

図3は、この技能評価システムを利用して、世界一流選手（世界選手権入賞者）と日本選手の比較を示したものである。助走速度には差があるものの、各局面の技能

は劣っていないことが分かった。1つ1つの項目についてみると、世界一流選手は踏切2歩前への入りがあまり高くないこと、踏切2歩前のストライドが長めであること、リードレッグが遅れ気味であることが認められた。外国選手の映像を見ると、日本選手がこのような踏切準備をしたら、踏切でつぶれてしまうと感じられるものが多かった。こうしたことから、日本選手は、技術をさら

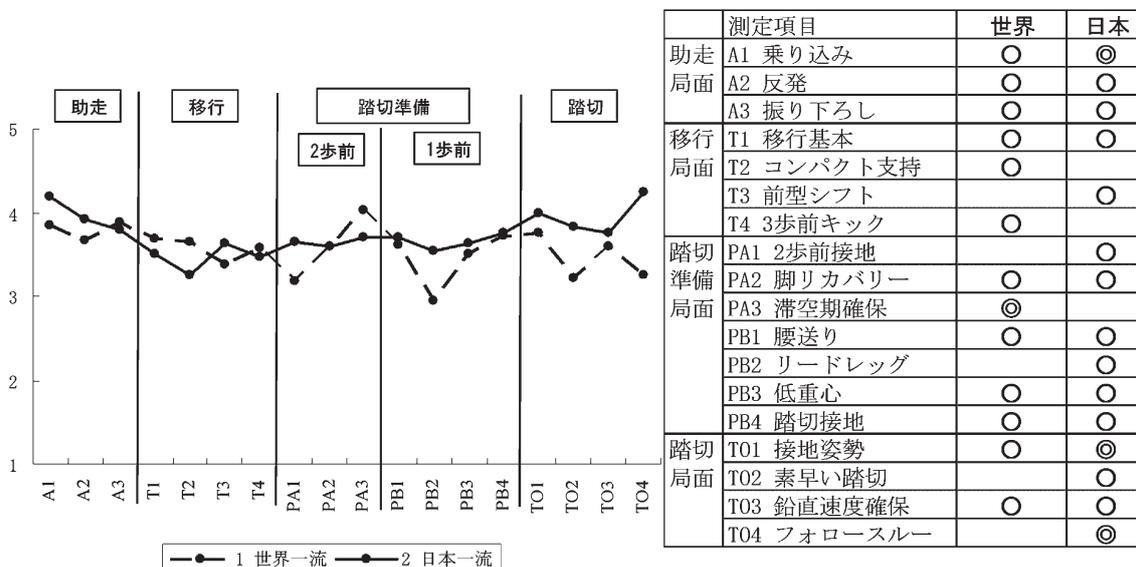


図3 世界一流と日本一流との比較

に洗練させていくというよりも、より高いスピードとパワーが求められることが示唆された。

5. 強化への提言

日本選手が海外のトップ選手と戦っていくためには、跳躍につながるスピードとパワーを高めていくことが必要であると考えられる。そのためには、高度な強化的トレーニングの実施が求められる。「ピンポイントでそこにはまれに跳べる」ということにならないように踏切のスイートスポットを拡げることを目指す必要がある。そうした過程で独自のトレーニングの開発も必要となってくると思われる。トップ選手は、独創的な取り組みをすることが求められるといえる。

スピードとパワーを高めるためには枠にはめようとするのではなく、選手の個性を生かし、力を発揮しやすい

方法を獲得していくことが求められる。ただし、個性を生かすことだけを考えると、場合によっては選手の癖が出てきてしまうため、定期的に客観的な動作評価を行っていくことが必要になるだろう。

《パネリストプロフィール》

伊藤 信之 (いとう のぶゆき)

1964 年生まれ

現 職：横浜国立大学教育人間科学部

学 歴：筑波大学大学院体育研究科

研究分野：トレーニング論, バイオメカニクス

シンポジウムⅡ 「科学的サポートからの提案」

跳躍の競技力向上をバイオメカニクスの視点から考える

パネリスト 小山 宏之 (京都教育大学)

2002年から日本陸連科学委員会で活動しています小山です、よろしくお願いします。本日は男子走幅跳をテーマとして扱いますが、この10年間で600跳躍くらいの助走スピードのデータが集まっていますので、それを基に今日は話をさせていただきます。先ほど深代先生から、助走スピードが絶対的に必要だという話がありましたが、それをもう少し具体的にご紹介します。

本日の発表の1つ目として、助走に関するパラメータと記録の関係を再確認し、2つ目として、日本の男子走幅跳選手の助走スピードが、海外の選手と比較してどの程度であるのかということを確認し、3つ目として、2011年の日本ランキング1位、2位である菅井選手と猿山選手の助走スピードについて報告します。最後に、それらすべてを含めて、別の観点から助走スピードについて考えていきます。

競技会において、速度測定器を使って選手の正面から測定した場合に、実際に得られるのがこのような助走スピードのデータになります(図1)。これは2007年に行われた世界陸上でサラディノ選手が優勝した際の8m57の試技ですが、跳躍のスタートから徐々に助走スピード

が立ち上がって、踏切前で少し減少します。まず助走中に出現する最高スピードと跳躍距離の関係について確認します。2つ目として、最終0mの地点を通過する瞬間のスピードについて、3つ目として踏切前何mで最高スピードが出ていたのか、最後に、最高スピードから0mまで何%減少しているかを表す減少率と、跳躍距離との関係について確認をしていきます。

まず、助走中の最高スピードと跳躍距離の関係です。今回示すデータは、7mから8m40以上の選手までを20cmごとにグループ分けし、それぞれの平均値を示しています(図2)。これをみると、跳躍距離が大きい選手ほど最高スピードが高いという、今までの報告と同様の結果になりました。世界大会の現在の標準記録は、8m20がA標準、8m10がB標準記録であり、世界大会の入賞記録は現在8mから8m10くらいのところにありますが、その選手たちの平均値を見てみると、約10.5m/sの最高スピードが出ていました。各グループの最高値と最低値をみてみると、8m以上の全選手は10.2m/s以上の最高スピードを出していたことがわかりました。

次に、0mにおけるスピードと跳躍距離の関係について

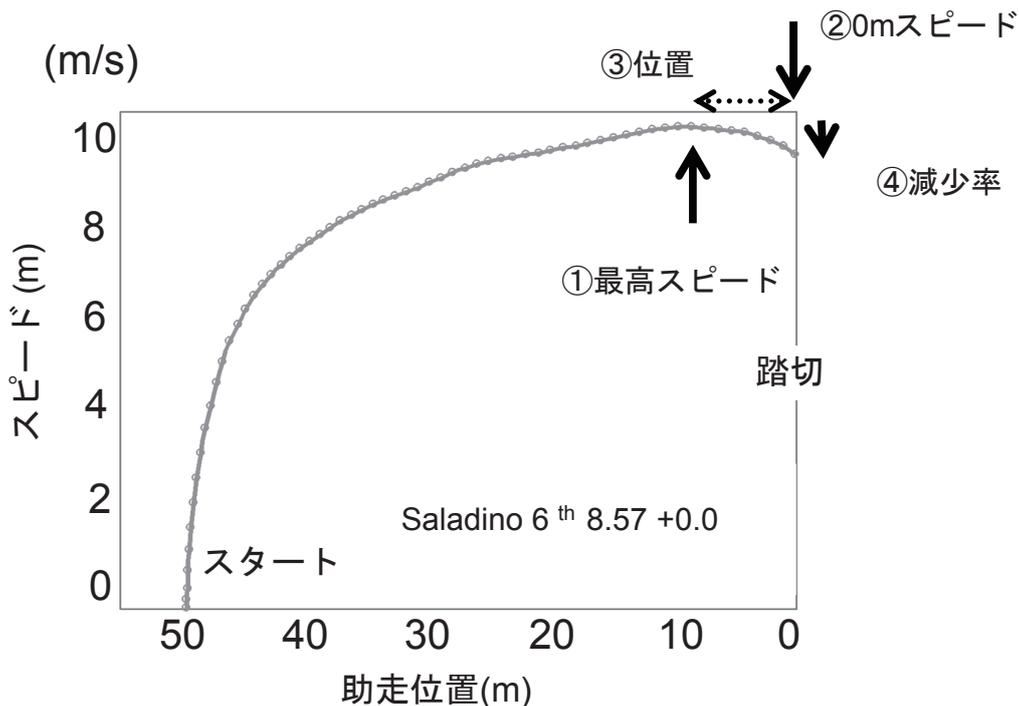


図1 助走に関するパラメータ

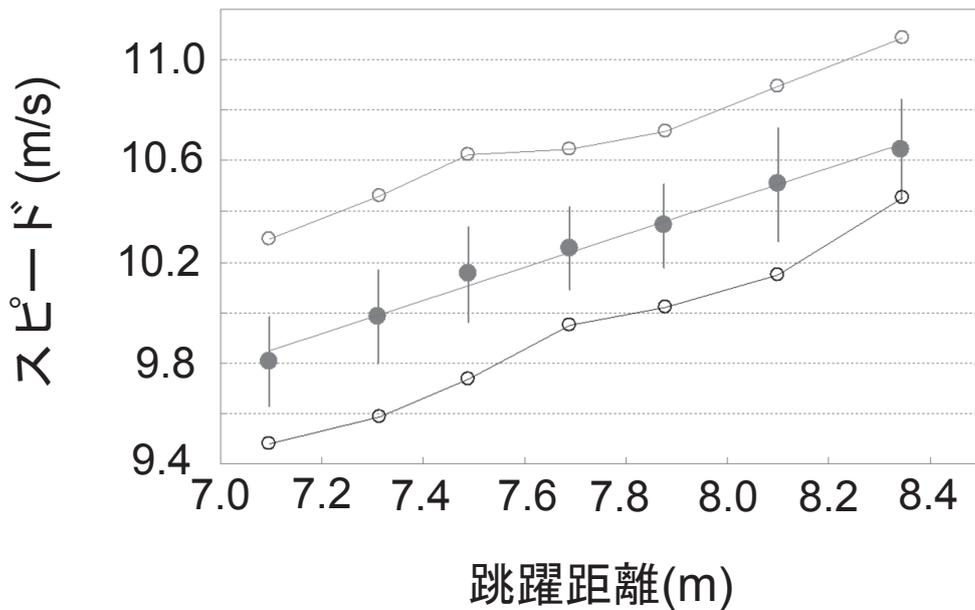


図2 最高スピードと跳躍距離の関係

てですが、これも同じようなことが言えます。跳躍距離が大きいほど0mのスピードも高く、最高値と最低値に関しても、同じような関係が成り立っています。この2つのデータを見てみると、やはり助走スピードは必要であり、ここで示した平均値は、目標とする跳躍距離に必要な助走スピードについて考える目安になると考えられます。

次に、最高スピードの出現地点および減少率と跳躍記録の関係についてです。まずは出現地点についてですが、全選手の平均でみた場合は、出現地点と跳躍距離の間に関係は見られません。次に、スピードの減少率はグループにおける標準偏差が大きく、全体でみるとスピード減少率と跳躍距離の間には関係性はみられず、7%前後のところに位置していました。これらの4つのパラメータから、スピードをどのように獲得しているかが、跳躍距離の獲得に必要な条件になります。ここまでは全体の傾向について考えてきましたが、ここで日本の選手と、世界の選手を比較したデータを示します。

今回は7m90から10cm刻みでデータ処理を行い、日本選手と海外選手の跳躍数に違いがありますが、これの平均値を示します。最高スピードに関して、7m90、8m、8m10ともに日本の選手と海外の選手で同距離の群であれば、ほとんど差はありません。逆に言うと、8m20以上の海外選手に比べると、日本選手は少しスピードが低いという現状が読み取れます。同様に0m地点のスピードについてみてみると、同距離の群ではほぼ同じようなスピードで通過していますが、8m20以上の選手はやはり上に位置しています。これが、日本の選手と世界の選手の現状といえます。

次に、横軸を最高スピード、縦軸を跳躍距離としてグ

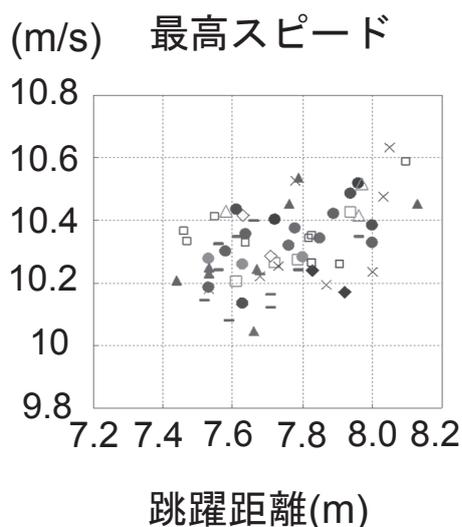
ラフを作り替え、7m90以上の選手全員の値をプロットします。そうすると、ばらつきは大きいのですが、海外選手は、同じ10.4m/sのスピードでも、7m90を跳躍する選手もいれば、8m20を跳躍する選手もいます。ここに日本の選手を重ねると、日本の選手も同じように7m90から8m10くらいまでの跳躍距離を獲得していますが、全てグラフの下部に集まります。これらのことから、同じスピードを獲得していても、海外の選手の方が跳躍距離を獲得している選手が多いことになります。これについては、後程原因を考えたいと思います。

次に、菅井選手と猿山選手の最高スピードと跳躍距離の関係について示しました(図3)。同じスピードでも跳躍距離にばらつきがありますが、全体の傾向としては2人とも跳躍距離が大きい跳躍の方が、最高スピードが大きかったという結果となりました。先ほどの平均値にあてはめた場合、8m20を跳ぶ海外の選手の最高スピードの平均は10.5から10.6m/sでしたので、この程度の最高スピードを安定して発揮できれば、8m20を超えることができるかもしれません。このような点が、現在の菅井選手と猿山選手の現状になります。

跳躍距離に関係する要因の1つとして、踏切離地時の重心速度が挙げられます。身体が空中にあるときには外力が作用しないため、重心が踏切離地時に持っている速度で着地点はおおよそ決まってきます。つまり仮に離地時の重心高が高かったとすると、同じ速度で飛び出したとしても、遠くに着地することができます。これは力学的に決まっていることです。ここで重心高がどの程度、世界の選手と日本の選手の記録に影響しているのかについて考えていきます。

大阪世界陸上ファイナリストの平均身長は1m84、

菅井選手



猿山選手

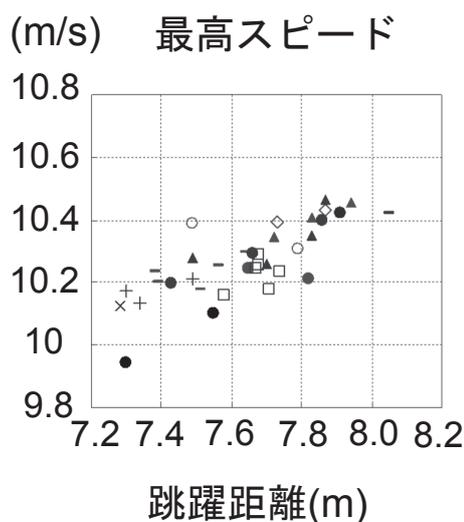


図3 菅井選手および猿山選手の最高スピードと跳躍距離の関係

2009年日本選手権のファイナリストは約1m76であり、菅井選手は1m78、猿山選手は1m75です。このように、世界選手と日本選手では約10cm弱の身長差があります。このすべての試技の離地時の身体重心高を分析した結果、大阪世界陸上のファイナリストは1m23～24であり、2009年日本選手権のファイナリストは世界選手よりも10cm程度低くなっていました。菅井選手は8m13から8mの試技を5つほど分析しましたが、1m17～18くらいで、世界選手とは約10cm弱の差があり、猿山選手はさらに低い値となっていました。身長に対する比率をみますと、日本人選手は少し小さいですがほぼ同じ値を示しています。

大阪世界陸上のファイナリスト、菅井選手、日本選手権のファイナリストに関して、離地時の身体重心速度をみると、平均8m28を跳躍した世界選手は水平速度が8.83m/s、鉛直速度が3.48m/sであり、8m13を跳躍した菅井選手は水平速度が8.86m/s、鉛直速度は3.44m/sであり、世界選手と同程度の値を示しています。このときに、世界選手の重心高が仮に10cm低くなったとすると、着地点に約15cmの差が出ました。また、日本選手権のファイナリストに関しては、水平速度が8.57m/s、鉛直速度が3.59m/sであり、鉛直速度に関しては、世界選手や菅井選手よりも大きい値を示しましたが、水平速度は低くなっていました。このときに、離地時の重心高を仮に10cm高くすると、跳躍距離はプラス14cmとなります。

最後に、仮に0.1m/s水平速度を増加させた場合の影

響について計算しました。菅井選手が8m13を跳躍したときの跳躍において、仮に水平速度が8.96m/sで離地したとすると、跳躍記録がプラス10cmされるという計算結果となりました。従って、例えば先ほど示した菅井選手の跳躍距離と最高スピードの関係についてのグラフで(図3)、仮に0.1m/s水平速度を増加させた場合、8m20程度の跳躍距離を獲得することができます。標準記録が8m10、入賞ラインを8mとすると、これらのラインを超えることとなります。このように、仮に鉛直速度が変化しなかった場合、水平速度というのはわずかに増加するだけでも、跳躍記録に影響することとなります。

以上で、助走スピードから見る男子走幅跳の現状についての発表とさせていただきます。

《パネリストプロフィール》

小山 宏之 (こやま ひろゆき)

1979年生まれ

現 職：京都教育大学教育学部体育学科

学 歴：筑波大学大学院博士課程人間総合科学研究科
単位取得退学

研究分野：バイオメカニクス

シンポジウムⅡ 「科学的サポートからの提案」

子どもからアスリートに至るまでの跳躍能力の発達とその評価 — 跳躍選手に必要な基礎的跳躍能力の基準値・目標値の設定にむけて —

パネリスト 遠藤 俊典 (青山学院大学)

1. はじめに

著者らの研究グループは、これまでに子どもから成人、アスリートに至るまでの基礎的な跳躍能力の発達特性について研究を推進してきた。跳躍競技者において、基礎的な跳躍能力が高いレベルで発達していることは高いパフォーマンスレベルに到達するための前提条件になることに疑いの余地はないと考えられる。しかし、一流跳躍選手に必要な基礎的跳躍能力の基準値・目標値はこれまでに十分に明らかにされているとはいえないために、次世代を担う跳躍選手のタレント発掘やタレントスカウトに対して十分な示唆は得られていない。そこで本稿では、子どもからトップアスリートに至るまでの跳躍能力の発達過程とそれらのトレーナビリティについて検討することによって、跳躍選手に必要な基礎的跳躍能力の基準値・目標値について考えてみたい。

2. 跳躍能力の評価

1) 対象者

本稿では、一般的な自然な成長・発達過程にある6歳から20歳までの男子1443名(遠藤ほか, 2007; Tauchi et al., 2008: 以下, 一般群とする), 専門的なトレーニングを行っていると考えられる子どもおよび成人アスリートとして, S県の小学生選抜陸上合宿に参加した小学5年生8名(ETF, 著者未発表資料), A県小学校陸

上競技大会走り幅跳決勝進出者5名(大宮ほか, 2009: ELJ), 日本トップレベルの短距離および跳躍選手61名(Tauchi et al., 2008: NaTF) およびオリンピック代表選手を含む日本一流跳躍選手7名(図子, 2004: NaJ)を対象とした。

2) 跳躍能力の評価運動

基礎的跳躍能力を評価するために、下肢の最大努力による跳躍能力を評価できる運動として、腕振りを用いずに反動動作を利用して跳躍するカウンタームーブメント型ジャンプ(CMJ)とリバウンド型ジャンプ(RJ)の遂行能力を用いることとした(遠藤, 2009)。なお、CMJとRJとでは、同じ鉛直方向への跳躍運動であっても神経制御機構や力発揮に関する調節機序、あるいは下肢関節の貢献度などが異なることから、それらの運動に要求される体的および技術的要因は異なる可能性のあることが示唆されている(図子ほか, 1993: 図子・高松, 1995)。これらのことから、本稿では両能力を考慮した評価法(遠藤, 2009)を用いた検討を試みた。なお、上述のオリンピック代表選手を含む日本一流跳躍選手7名(図子, 2004: NaJ)については、腕の振込に制限を加えていない値であるため、およそ15%程度の跳躍高の増加(Laffaye et al., 2006)を見積もって解釈いただきたい。

3) 跳躍能力の発達とその評価法の提案

図1には、CMJの遂行能力(跳躍高で評価、以下

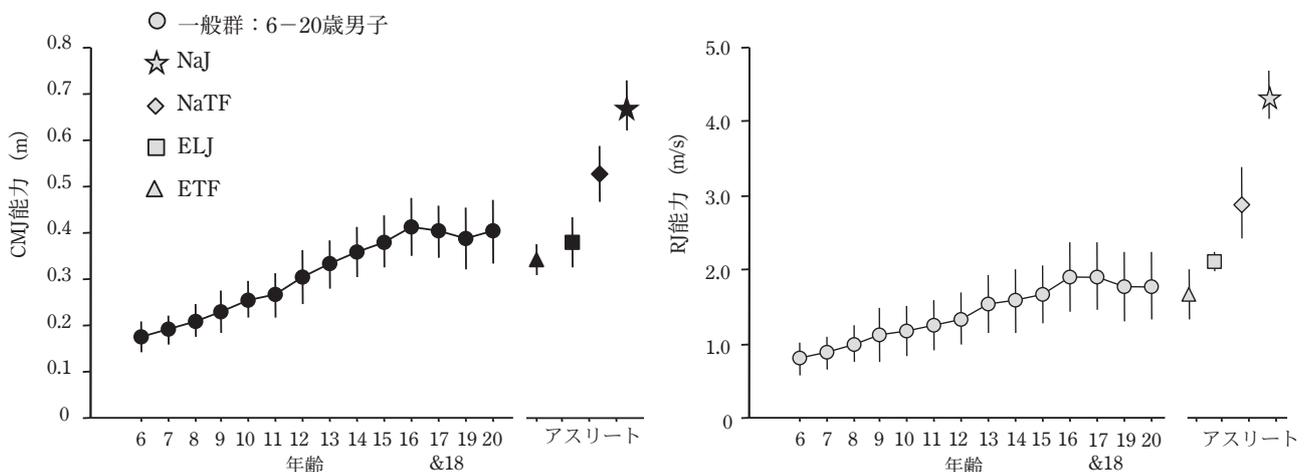


図1 CMJ能力およびRJ能力の経年的変化(遠藤ほか, 2007, Tauchi et al., 2008, 大宮ほか, 2009, 図子, 2004 もとに作図)

CMJ 能力) と RJ の遂行能力 (RJ-index: 跳躍高を踏切時間で除した値で体重あたりの平均パワーを示す, 以下 RJ 能力) の発達について, 一般群の値にアスリート群を追加して示した. この結果から, 両跳躍能力は成長とともに経年的に発達していること, 成人のトップアスリート群ではさらに大きく発達していることおよび低年齢のアスリート群においてもかなり高い水準にあることが明らかになった. 先述のように CMJ 能力と RJ 能力を規定する要因は異なることが考えられている. このことはつまり, 個々でみると CMJ 能力に対して RJ 能力が相対的に優れている者と劣っている者が存在することを示している. 著者らはこの点に着目し, CMJ 能力の発達と RJ 能力の発達との関係を検討することによって, 個々でみた場合の CMJ 能力および RJ 能力がどのように発達するのかを横断的に検討した. その結果, 両能力の間には有意な正の相関関係が認められ ($r=0.768, p<0.001$), 決定係数は 0.590 であった (図 2 左). このことは, CMJ 能力の発達は RJ 能力の発達のおよそ 60% 程度を説明できることを意味しているが, 散布図をみると経年的な CMJ 能力の増大にともなって RJ 能力の分布が発散している傾向がみられた (図 2 左). つまり, 個々でみた場合の両能力の発達は必ずしも対応していないことが考えられた. ここで, 6 歳から 20 歳までの男子 1443 名の横断的データを基に作成した CMJ 能力と RJ 能力との回帰直線 ($RJ\text{-index} = 4.19 \times CMJ (m) + 0.12$) の意味を考えると, 個人の両能力がこの直線に沿って発達した場合には両能力が絶えず対応しながら発達していること, 反対にこの直線から逸脱する者は CMJ 能力あるいは RJ 能力が偏って発達していると解釈することができる. このような考えに基づいて, 得られた回帰直線とその残差

の $\pm 1SD$ をもとに個人の跳躍能力の特性を 3 つのタイプに分類, すなわち, $\pm 1SD$ 以内を CMJ 能力と RJ 能力とが対応しながら発達しているタイプ (Even タイプ), $+1SD$ 以上を相対的に RJ 能力が優れて発達しているタイプ (RJ タイプ), $-1SD$ 以下を相対的に CMJ 能力が優れて発達しているタイプ (CMJ タイプ) に分類した (図 2 右).

4) 本評価法を用いた跳躍競技者 (トップアスリートを含む) の跳躍能力の再評価

上述の論拠に基づいて作成した回帰平面に, 本稿で収集したアスリート群のデータを重ねたものが図 3 である. このことから, トップレベルの競技者における CMJ 能力および RJ 能力は, 自然な発達過程にある一般の子どもから成人と比較して, より高い水準に発達していること (散布図の右に位置する), 特に, トップレベルの選手は顕著に散布図の右上に位置していたこと, つまり, RJ 能力が極めて高い水準にあることが示された. また, 陸上競技や跳躍競技を専門としている低年齢の選手においても, RJ タイプに属する者が多かった. このことは, 優れたパフォーマンスを示す低年齢のアスリートにおいても, 当該の年齢層と比較して高い CMJ 能力を有しており, さらにそれに加えて RJ 能力が極めて高い水準で発達している者が多いことを示すものである. さらに, 図中に脚注 (*) で示した者は, 測定時 (高校 2 年生) において, 日本トップレベルの選手とほぼ同程度の高い跳躍能力を示していた. この選手は, 高校在学当時はアルペンスキーと走り幅跳に取り組んでいたが, 大学進学後に陸上競技部に所属し, 4 年生時には走り幅跳の学生チャンピオンに輝いている.

以上のことから, 本稿で用いた回帰平面による跳躍能

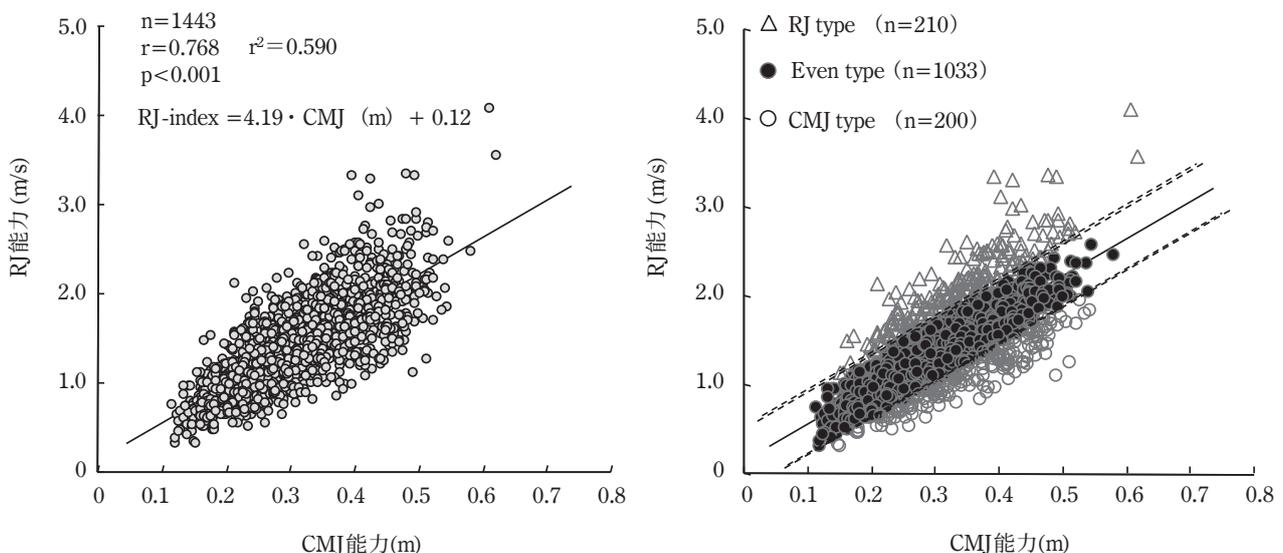


図 2 CMJ 能力および RJ 能力との関係 (左), CMJ 能力と RJ 能力との関係からみた跳躍能力のタイプ分類 (右)
 ※実践は回帰直線を, 点線は回帰直線の残差の $\pm 1SD$ を示している (右).
 (遠藤ほか, 2007 および Tauchi et al., 2008 もとに作図)

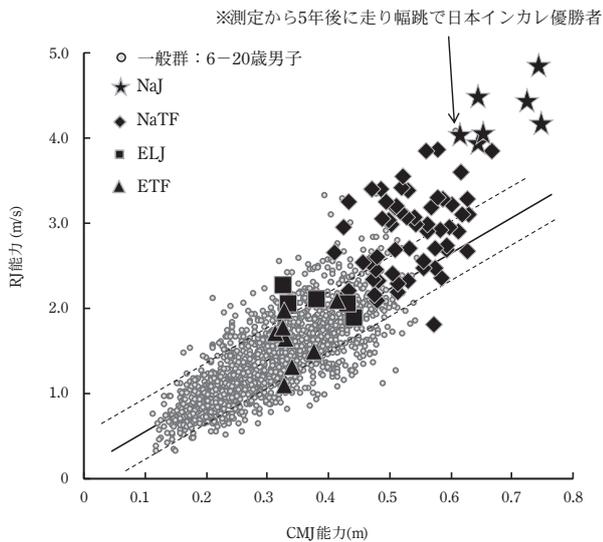


図3 回帰平面を用いた跳躍競技者の跳躍能力の再評価

力の評価は、跳躍競技者においてその前提条件となる基礎的な跳躍能力を評価することに非常に有用であると考えられた。特に、低年齢のアスリート群の値が成人の一流アスリートと同じ発達ライン上に位置していたことや図4の脚注の選手が専門的トレーニングを積んだ後に学生チャンピオンとなった事例などは非常に興味深い。これらのことを考慮すると、本稿で用いた評価法は、発育・発達段階にある子どもが、一流の跳躍選手を目指すための前提条件となる基礎的な跳躍能力の目標を段階的に設定すること、跳躍能力の向上に応じて種目適正を再評価できること、すなわち、タレント発掘やタレントスカウトに非常に有用であると考えられる。特に、今後、長期間にわたる縦断的な調査やトレーニングの介入による調査においては、本稿の散布図および回帰式と併用することによって、一般的な発達傾向との対比や能力の類型化を図ることが可能となる。本稿では、長期間にわたる縦横断的なサンプリングやジュニアレベルの跳躍競技者に対する調査を十分に行うことができなかったために、実際の個々の子どもや選手の発達経過については検討でき

ていない。今後、日本陸上競技連盟の強化委員会と普及・育成委員がタイアップしながら組織的に縦横断的なデータを蓄積することによって、その実態について明らかにしていくことが課題であろう。その成果として、次世代を担う選手が発掘されることを期待したい。

3. 基礎的な跳躍能力のトレーナビリティ

ここまでの研究成果は、横断的なデータを用いてCMJ能力およびRJ能力の発達の特徴を捉え、両能力の関係から発育・発達過程のある時点における能力を評価する方法を提案したこと、およびそれらとトップアスリートのデータとの重ね合わせから一流跳躍競技者の必要最低値(基準値)を示唆したことにある。しかし、これらのデータをもとにしてタレント発掘やタレントスカウトを適切に推進していくためには、対象とした者が、「どのくらいの伸び代があるのか?」についての知見が必要となる。これまでに、CMJ能力の発達には形態および筋力の発達の影響が大きく、RJ能力の発達にはそれ以外の特別な運動経験やトレーニングが必要となることが示唆されていること、および上述のようにいずれの年代においても跳躍選手においてはRJ能力が高い水準にあることを考慮し、ここでは特に、RJ能力に対するトレーニング介入実験の結果を紹介することとした。

1) 一般群の子どもにたちにおけるRJ能力のトレーナビリティ

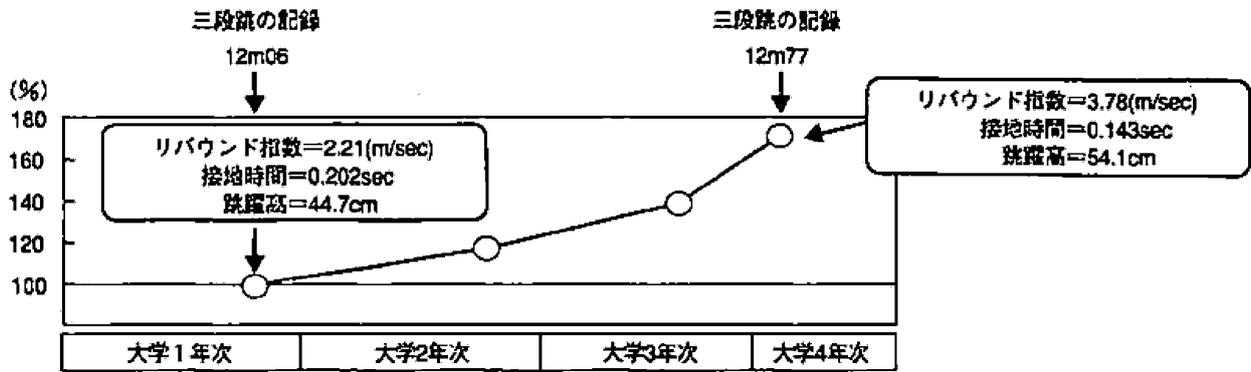
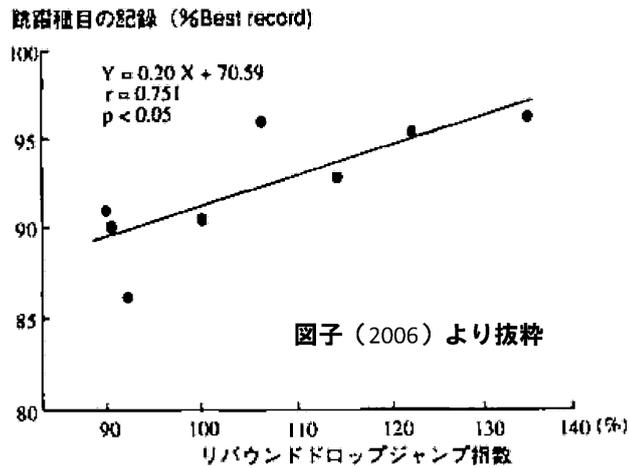
我々の研究グループ(未発表資料)では、小学校2年生から高校2~3年生に至るまでの各年代の子どもたちに同一量、同一強度(主観的な努力度100%とした)のトレーニングを行わせることによって、RJ能力に対するトレーニング効果が発育・発達段階の違いに影響されるのか否かについて調査した。トレーニングは週2回、前後の測定も含めて12週間とした。体育の授業時間の一部を利用して、ミニハードルジャンプ、ハードルジャンプ、その場ジャンプなどのプライオメトリクス(村木, 1994; 図子, 2012)を行わせた。その結果は表1に示されるように、どの年代においてもトレーニングにおいて

表1 各年代におけるリバウンド型ジャンプのトレーニング効果(著者ほか, 未発表資料)

学年	PRE	POST	変化率(%)
小2(n=47)	0.940±0.240	1.036±0.244 *	112.0±21.6
小4(n=33)	1.082±0.301	1.166±0.289 *	109.8±18.6
小6(n=38)	1.222±0.330	1.330±0.333 *	111.6±22.0
中3(n=24)	1.749±0.466	1.904±0.478 *	110.1±11.9
高2&3(n=19)	1.641±0.273	1.775±0.306 *	108.9±13.9

PREおよびPOSTの値は全てRJ-index(m/s)

*:p<0.05, PRE<POST



女子三段跳選手におけるばねの発達経過 図子 (2004) より抜粋

図4 跳躍種目を専門とする成人アスリートのトレーナビリティ

有意な改善を示し、トレーニング効果の大小(平均値)は年代に関係なかったが、個人ごとのトレーニング効果の大小(変化率のばらつき)には、ばらつきが大きいことが明らかとなった。このことは、RJ能力のトレーニング効果は発育・発達段階の違いに影響されるものではなく、個々人の先天的・遺伝的要因の影響が大きい可能性のあることを推察させるものである。ただし、その具体的な要因については現状の調査内容では言及することはできないため、今後の検討課題としたい。

2) 跳躍種目を専門とする成人アスリートにおけるRJ能力のトレーナビリティ

図子(2004, 2006)は、跳躍種目を専門とする成人アスリートにおいて、RJ能力の向上と専門とする跳躍種目のパフォーマンスの向上とが非常に良く関連している事例を数多く報告している。図4はその一部である。ここでは、1回の冬季トレーニングで最大135%程度の向上が認められた者(図4上)や4年間の継続的なトレーニングによってRJ能力が180%程度向上し、日本トップレベルの選手に成長したこと(図4下)などが報告されている。これらの結果のみでは、どのような選手が、どのような要因の変化によってRJ能力を向上させるこ

とができたのかについては不明ではあるものの、日々、跳躍種目を専門としている選手においてもRJ能力はさらに向上する可能性のあること、そしてその遂行能力の向上がパフォーマンスの向上に非常に重要なポイントとなることを示す知見と捉えることができる。

以上の研究成果から、子どもから成人、アスリートに至るまで、RJ能力には一定のトレーナビリティが存在すること、そしてそのトレーナビリティには個人差が大きい可能性が高いが、その個人差に影響する要因については不明な点が多いことが理解できよう。

4. 跳躍選手に必要な基礎的跳躍能力の基準値・目標値の設定にむけて

本稿で示してきた研究成果から、跳躍選手に必要なCMJ能力およびRJ能力と両者の発達のバランスなどに関しては、横断的データ(回帰平面)をもとにして一流跳躍競技者の必要最低値(基準値)や各年代における目標値・基準値を示す1つの方向性が示唆できたものと考えられる。この点については、ジュニアレベルの競技者のデータがないので、さらにデータを蓄積していくことによって、その精度や汎用性が高まるものと考えられ

る。また、最終的に優れたタレントを発掘したり、スカウトしたりするためには、上述の方法で得られた基準値を単に満たしているだけでは不十分である。つまり、先天的・遺伝的要因と後天的・習熟的要因の關係に着目した縦横断的なデータの集積が必要不可欠である。具体的には、専門的ジャンプトレーニングの介入によって得られる跳躍能力のトレーナビリティの個人差に影響している要因を明らかにしていくことなどが必要である。

以上のことを推進していくためには、ある程度の組織的な取り組みが有用である（必要である）。次世代を担う跳躍選手の発掘・育成にむけて、プロジェクト型の研究を推進する意義は大きいことを提案して、まとめにきたい。

謝辞

本稿で紹介したデータは、田内健二氏（中京大学）、木越清信氏（愛知教育大学）、岡子浩二氏（筑波大学）、大宮真一氏（北翔大学）、宮代賢治氏、荻山靖氏（筑波大学大学院）の協力によって得られたものである。ここに記して感謝いたします。

付記

本稿のデータの一部は、科学研究費補助金（課題番号：21800047）の助成を受けて得られたものである。

文献

- 遠藤俊典・田内健二・木越清信・尾縣 貢（2007）垂直跳とリバウンドジャンプの遂行能力の発達に関する横断的研究。体育学研究, 52: 149-159.
- 遠藤俊典（2009）子どもから成人, アスリートに至るまでの跳躍能力の発達特性。陸上競技研究, 76: 2-13.
- 村木征人（1994）スポーツ・トレーニング理論。ブックハウス・エイチディ：東京。pp.102-118.
- Laffaye, G., Bardy, B. and Tairar, R. (2006) Upper-limb motion and drop jump: effect of expertise. J. Sports Med. Phys. Fitness., 46: 238-247.

大宮真一・木越清信・尾縣 貢（2009）小学校高学年児童のリバウンドジャンプ能力と走り幅跳びの鉛直速度および踏切動作との相互關係。スポーツ教育学研究, 30: 1-12.

Tauchi, K., Endo, T., Ogata, M., Matsuo, A. and Iso, S. (2008) The characteristics of jump ability in adolescent elite athletes and healthy males: From the viewpoint of the development of countermovement and rebound jump ability. Int. J. Sport. Hlth. Sci., 6: 78-84.

岡子浩二・高松 薫・古藤高良（1993）各種スポーツ競技者における下肢の筋力およびパワー発揮に関する特性。体育学研究, 38: 265-278.

岡子浩二・高松 薫（1995）バリスティックな伸張-短縮サイクル運動の遂行能力を決定する要因-筋力および瞬発力に着目して-。体力科学, 44: 147-154.

岡子浩二（2004）トレーニングを計画・評価する。スポーツ選手と指導者のための体力・運動能力測定法, 鹿屋大学スポーツトレーニング教育センター編。大修館書店：東京。pp.143-153.

岡子浩二（2006）跳躍動作とその指導・トレーニング-プライオメトリックトレーニングに注目して-。トレーニング科学, 18: 297-305.

岡子浩二（2012）プライオメトリクス。体育の科学, 62: 44-50.

《パネリストプロフィール》

遠藤 俊典（えんどう としのり）

1979 年生まれ

現 職：青山学院大学社会情報学部

学 歴：筑波大学大学院人間総合科学研究科体育科学
専攻 博士（体育科学）

研究分野：スポーツ・トレーニング論、スポーツバイオ
メカニクス

日本陸上競技学会会則

平成14年10月26日制定

平成16年8月8日改正

平成20年8月31日改正

第1章 総則

- 第1条** 本会を日本陸上競技学会と称する。
(英文名: Japan Society of Athletics).
- 第2条** 本会は、陸上競技に関する理論的・実践的研究の発展をはかり、会員相互の交流を促し、これによって実践に資することを目的とする。

第2章 事業

- 第3条** 本会は、第2条の目的を達成するために、次の事業を行う。
- (1) 学会大会の開催
 - (2) 学会誌「陸上競技学会誌」(英文名: Japan Journal of Studies in Athletics) 及び会員名簿の刊行
 - (3) 研究会、講演会、講習会の開催
 - (4) 研究の国際的交流
 - (5) その他本会の目的に資する事業
- 第4条** 学会大会は、毎年1回以上開催する。

第3章 会員

- 第5条** 会員の種別は次の通りとする。
- (1) 正会員: 陸上競技、あるいはこれに関連する諸科学の研究者、指導者で正会員が推薦し、理事会で承認された者
 - (2) 名誉会員: 本会に多大な貢献のあった個人で、理事会が推薦し、総会で承認された者
 - (3) 賛助会員: 本会の目的に賛同する個人あるいは団体で、理事会で承認を受けた者
- 第6条** 会員は会費を納入しなければならない。
- (1) 正会員: 年額5,000円
 - (2) 名誉会員: 徴収しない
 - (3) 賛助会員: 年額1口2万円以上
- 第7条** 会に入会を希望するものは、所定の手続きを経て、入会申込書、会費を添えて本会事務局に申し込むものとする。
- 第8条** 会員は、本会の学会誌「陸上競技学会誌」その他研究情報に関する刊行物の配布を受けることができる。
- 第9条** 原則として2年間会費を滞納したものは退会したものとみなす。なお退会に際しては、滞納分の会費を支払うものとする。

第4章 役員

- 第10条** 本会に次の役員をおく。
- | | |
|-----|-----|
| 会長 | 1名 |
| 副会長 | 若干名 |
| 理事長 | 1名 |
| 理事 | 15名 |
| 監事 | 2名 |

- 第11条** 役員は次の各項により選任される。
- (1) 会長、副会長、理事長は理事の互選により選出し、総会において決定する。
 - (2) 理事は正会員の投票により決定する。
 - (3) 理事につきさらに若干名は会長が推薦することができる。
 - (4) 監事は会長が委嘱する。

- 第12条** 役員の仕事は次の通りとする。
- (1) 会長は本会を代表し、会務を総括する。
 - (2) 副会長は、会長を補佐し、会長事故ある時はこれを代行する。
 - (3) 理事長は理事会を招集し、会務を統括する。
 - (4) 理事は理事会を構成し、会務を処理して本会運営の任にあたる。
 - (5) 監事は本会の会務を監査する。

- 第13条** 役員の仕事は次の通りである。
- (1) 会長・副会長・理事長・理事・監事は1期3年とし、再任を妨げない。

第5章 会議

- 第14条** 本会の会議は、総会及び理事会とする。
- 第15条** 総会は本会の最高議決機関であり、会長が招集し、次の事項を審議決定する。
- (1) 役員を選定
 - (2) 事業報告及び収支決算
 - (3) 事業計画及び収支予算
 - (4) 会則及び諸規定の改正
 - (5) その他の重要事項
- 第16条** 理事会は、理事長が招集し、会務を処理し、本会運営の任にあたる。
- (1) 会長及び副会長の推薦
 - (2) 総会に対する提案事項の審議
 - (3) 総会から委任された事項の審議・処理
 - (4) 運営の効率化を図るために専門委員会を置くことができる。
 - (5) その他本会の目的に資する事業の運営

第6章 会計

- 第17条** 本会の経費は次の収入による。
- (1) 会員の会費
 - (2) 事業収入
 - (3) 助成金及び寄付金
- 第18条** 本会の会計年度は毎年4月より翌年3月までとする。

第7章 顧問

- 第19条** 本会に顧問及び参加をおくことができる。

第8章 付則

- 第20条** 事務局は当分の間、順天堂大学に置く。
- 第21条** 本会則は平成20年8月31日より施行する。

陸上競技学会誌 投稿規程

〈投稿資格〉

- ・本誌に投稿できるのは、原則として日本陸上競技学会会員とする。
- ・編集委員会が認めた場合には、会員以外へ投稿を依頼する場合がある。

〈著作権〉

- ・会員の権利保護のため、掲載された原稿の著作権は本会に属するものとする。
- ・投稿論文において他者の著作権に帰属する資料等を引用するときは、著者がその許可申請手続きを行う。

〈原稿の送付〉

- ・提出する原稿は、原稿の種類が「研究」、「ショートペーパー」、「報告」の場合はオリジナル原稿1部とコピー2部を、それ以外の原稿についてはオリジナル原稿1部とコピー1部とし、付則に記された送付先へ送付する。
- ・原稿受付日は、送付先に到着した日とする。著しく執筆要項を逸脱した原稿は事務的に返却し、形式が整った原稿の到着日を受付日とする。
- ・掲載が採択された原稿については、原則として返却しない。

〈原稿の種類と内容〉

- ・原稿の内容は、陸上競技の理論と実践に関するものとする。
- ・本誌の読者は陸上競技に関する広い分野にわたるので、高度な専門的知識のない読者にも理解できるよう配慮する。
- ・原稿の種類は、「研究」、「ショートペーパー」、「報告」、「解説」、「陸上競技 Round-up」、「その他」とし、それぞれ以下のようなものである。

①「研究」

陸上競技およびこれに関連する分野の学術上および指導・実践上価値のある新しい研究成果を記述した原著論文。

②「ショートペーパー」

研究としての体裁になるほどまとまっていないが、新規性があり、早く発表する価値のある論文。

③「報告」

陸上競技に関連する理論的、実践的、事例的な問題に

についての調査・実験など、有用な結果の報告、トレーニングの実践報告などもこれに含まれる。

④「解説」

陸上競技に関連する新知見、他の競技種目やトレーニング法など、多数の学会員にとって未知であり、これを知らせることの意義のある記事、論文紹介や指導法の提示などもこれに含まれる。

⑤「陸上競技 Round-up」

陸上競技に関連する国内外の情報、学会員相互の問題提起や話題の提供、対談など。

⑥「その他」

学会大会における研究発表抄録、学会および学会誌の運営や内容などに関する自由な意見、希望など。

〈倫理規程〉

- ・ヒトを対象とする医学的・生物学的研究はヘルシンキ宣言（参考までに、日本医師会による和訳の Web ページを示します。 <http://www.med.or.jp/wma/helsinki.html>）の趣旨に則り、また、動物実験は各所属機関の規定に従い、適切に対応する。

〈掲載の採否〉

- ・原稿の掲載の採否は、本誌編集委員会が決定する。
- ・原稿の選択、校正、追加・短縮、掲載順序などは、編集委員会が決定する。
- ・著者に承認を求めた上で、現行の種類を変更する場合がある。

〈その他〉

- ・原稿執筆にあたっては、別に定める「執筆要項」にしたがって作成する。
- ・投稿についての問い合わせは、付記に記した問い合わせ先まで連絡する。

〈付則〉

原稿の送付先、問い合わせ先は、下記のとおりである。

〒156-8550 東京都世田谷区桜上水3丁目25番40号

日本大学文理学部体育学研究室内

陸上競技学会誌編集委員会事務局

TEL：03-5317-9717

FAX：03-5317-9426

1. 原稿書式および原稿の長さ

原稿は、原則としてワードプロセッサで作成したものとし、A4版縦置き白紙に横書きで、1ページにつき全角40字20行とする（手書きの場合は400字詰め横書き原稿用紙に黒インク書きとする）。原稿3枚（手書きの場合原稿8枚）が刷り上がり約1ページに相当する。原稿の上下左右の余白は3cm以上とする。

原稿の長さは、刷り上り8ページを超過しないように配慮すること。なお、このページ数には、表紙や要旨、図表など一切を含むものとする。なお、大きさにもよるが、図表は1枚が400字に相当するとして換算する。

2. 原稿の構成

2.1 表紙

原稿の1枚目に、下記のことを記入する。

- ①原稿の種類（研究、ショートペーパー、報告、解説、陸上競技 Round-up、その他）
- ②題目
- ③著者名
- ④所属機関
- ⑤所在地
- ⑥連絡先電話番号（および E-mail）
- ⑦キーワード（5個程度）

上記のうち、題目、著者名、所属機関については、和文と英文の両方を書くこと。

2.2 要旨

和文の「研究」、「ショートペーパー」、「報告」には、200語程度の英文の要旨を付す。英文原稿の場合には、400字程度の和文の要旨を付す。

2.3 本文

本文は理解しやすいように章立てする。本文には、表題、著者氏名、所属、および所在地は記入しない。

2.4 図表

- (1) 図表は1つずつA4用紙または原稿用紙に配置し、それぞれに通し番号を付して図1、表1などと記す。また、これにタイトルや説明文をつける。
- (2) 図表は提出された原図をそのままオフセット印刷するので、図表の大きさは刷り上り寸法の2倍程度が望ましい。
- (3) 写真は図に含めるものとし、濃淡のはっきりしたものとする。

- (4) 図表を原稿に挿入する個所は、本文の右側余白に図表番号によって明示する。

2.5 文献

見出し語は「文献」とする。本文中での文献引用時の記載は、原則として著者・出版年方式 (author-date method) とする。

—例—

「……ストライドが大きかったと報告されている（陸上太郎ほか，1994）。」

文献一覧はファースト・オーサーのアルファベット順とし、下記の形式で本文の末尾にまとめて記載する。

(1) 定期刊行物（雑誌）

原則として、次の示す形式で記載する。

著者名（発行年）論文名、誌名、巻（号）：始ページ—終ページ。

共著の論文について、著者名が漢字の場合には中黒（・）でつなぎ、英字の場合には and で続ける。ただし、英字で3人以上の場合にはカンマ（,）でつなぎ、最後の著者のみに and を入れる。発行年は西暦で記入するものとし、同一著者で同じ発行年の複数の論文を記載する場合には年号の後に a, b, c, … を付ける。雑誌名の省略方法は、原則として和文は「日本医学雑誌略名表」、欧文は「Index Medicus」に従う。

—例—

陸上太郎・跳躍二郎（2001）100km ランニング中のβエンドルフィン濃度変化. 日本陸上競技学会誌, 12 (2) : 56 - 61.

Lewis, C., Johnson, B., and Johnson, M. (1999) Problems of traditional sprint techniques. *New Studies in Track and Field*, 35 (3) : 135-142.

(2) 書籍

原則として、次に示す3つのいずれかに当てはまる形式で記載する。書籍では、引用個所が特定できない場合には引用ページの部分を省略する。

①単行本の場合

著者名（発行年）書名（版数）。発行所：発行地、引用ページ。

—例—

小野勝次（1963）陸上競技の力学（第7版）。同文書院：東京，pp.76 - 78.

O'Brien, D. (1998) *Dan O'Brien's Ultimate Workout*. Hyperion : New York, pp.3-11.

日本陸上競技連盟編（1992）陸上競技指導教本（基礎理論編）．大修館書店：東京，pp.22 - 26.

②編著の一部の場合

著者名（発行年）表題．編集者名（編）書名（版数）．

発行所：発行地，引用ページ

英文の場合には，In：をつけたあと編集（監修）者名と（ed.）もしくは（eds.）をつける．

—例—

尾縣 貢（1990）混成競技の学習指導．関岡康雄 編著 陸上競技の方法．同和書院：東京，pp.167 - 176.

Lundberg, A. (1997) Functional Anatomy. In: Allard, P., Cappozzo, A., Lundberg, A., and Vaughan, C. L. (Eds.) Three-dimensional analysis of human locomotion. John Wiley & Sons : New York, pp.27-48.

③翻訳書の場合

著者名（発行年）書名（版数）．発行所：発行地，引用ページ．〈英文書誌データ〉

原著者の姓をカタカナ表記し，その後にコロン（：）をつけて訳者の姓名を記入する．訳者が3人以上の場合，筆頭訳者のみ記入して「・・・ほか訳」と略記する．原著の書誌データは執筆者が必要性を判断して〈 〉内に付記する．

—例—

エッカー：澤村博監訳（1999）基礎からの陸上競技バ
イオメカニクス．ベースボール・マガジン社：東京．
〈 Ecker, T. (1985) Basic track & field biomechanics.
Tafnews Press : Los Altos. >

2.6 フロッピーディスク

パーソナルコンピュータのワードプロセッサなどを用いて原稿を作成した場合，原稿のテキストデータを記録したフロッピーディスクを添付する．添付するフロッピーディスクは，原則として2HDの1.44MBフォーマット（MS - DOS形式）とし，図表を除くすべてのテキスト書類を保存する．なお，フロッピーディスクのラベルには，著者名，表題，オペレーティングシステムの種別（Windows 2000, MacOS X 10.2 など）を明記すること．

3. 原稿の書き方

原稿は，十分推敲し，簡潔かつわかりやすいように重点を強調して記述する．謝辞，付記などの著者が特定できる情報は原稿の採択決定後に書き加えること．なお，英文の場合には，ダブルスペースで原稿を作成する．

（1）原稿の言語

原稿は日本語を用いることを原則とするが，英語を用いてもよい．以下，日本語を用いる場合の規定であるが，

英語を用いる場合はこれに順ずるものとする．

（2）用語・単位・記号

文章は「である調」の現代文表記とし，原則として当表記またはカタカナを用いる．

単位は国際単位系（SI）に従うものとする．量および単位をあらわす記号は，なるべくJIS規格で制定されたものを用い，必要があれば記号一覧表をつける．

（3）章立てと見出し

本文は，章，節，項に区切る．章の見出し番号は，1., 2., …，節の見出しは，1.1, 1.2, …，項の見出しは（1），（2），…とし，行の左端から書く．本文はこれと行を変えて書く．

（4）段落どりなど

本文は，書き出しおよび改行後の書き出し部分を1マスあける．また，見出し番号の次も1マスあける．句点は「.」，読点は「,」とし，1マスを占める．

（5）脚注

脚注は，文末に一覧表としてまとめる．本文では，右側に（注1）などをつける．

（6）文字指定

本文，数式，図，表などに記入される文字は，自体が明確にわかるように書く．紛らわしい文字は，朱書きで字体を指定する．

大文字，小文字で紛らわしいもの（例えば，Cとc，Kとk，Oとo），混同の恐れがあるもの（例えば，rとγ，kとκ，wとω），その他，O（オー）と0（ゼロ），1（エル）と1（イチ）などは，その区別を朱書きで添書きする．上付き文字，下付き文字などの文字飾りについても朱書きで添書きして指示する．

英字の変数は，原則としてイタリックとし，「イタ」を○で囲んだ朱書きで添書きする．その他の英字，すなわち単位（kgなど），演算子（sinなど），一般用語，固有名詞はローマンとする．

（7）数式

数式は改行して2行取りとし，上付き，下付きなどを朱書きで添書きする．分数式は，原則として， $\frac{a}{b}$ のように書くが，簡単な数式などを本文中に入れる場合には， $(a - 1) / (b + 2)$ のようにして1行に書く．

4. 掲載料と別刷り

掲載料は当分の間無料とするが，特殊な印刷を必要としたり，ページ数の超過などがある場合の経費は著者負担とする．

別刷りが必要な場合は，著者校正の際に必要な部数を申し出る．これに要する費用は著者負担とする．

日本陸上競技学会 学会賞・優秀発表賞規程

本規程は、日本陸上競技学会（以下「本学会」という）が、本学会会員（以下「会員」という）のより一層の研究・実践活動を奨励し、本学会の質的向上をはかるため、会員の顕著な研究・実践活動等の業績に対し顕彰をおこなうための事項を取り決めたものである。

第1条（名称）本賞は、優れた論文・著書等に対して授与する「学会賞」および学会大会における優れた一般発表に授与する「優秀発表賞」とする。

第2条（学会賞の選考）本会に「学会賞」に関する選考委員会（以下「学会賞委員会」という）を設ける。

- 1.（学会賞委員会の設置）学会賞委員会は、会長が委嘱する編集委員長および副委員長を含む本会理事若干名をもって構成される（委員の任期は3年とし、再選は妨げない）。委員会は、互選により委員長を選出する。
- 2.（学会賞の選考基準）学会賞は、筆頭著者が会員で、原則としてその前年度に刊行された「陸上競技学会誌」に掲載された論文および学術・啓蒙的著書等を対象として、最も優れた論文・著書等に対して授与する。
- 3.（受賞対象者）受賞対象者は、筆頭著者及びその共著者すべてとする。なお、筆頭著者以外は、会員、非会員を問わない。
- 4.本学会賞制定後、数年は創立年度まで遡った業績も対象とする。
- 5.（学会賞候補の推薦）会長、副会長および理事は、学会賞の候補となりうる論文・著書等一篇を推薦することができる。また、会員は、2名以上の連名により、学会賞の候補になりうる論文・著書等一篇を推薦することができる。候補論文・著書等の推薦は、毎年年度第1回の理事会より大会前1ヶ月までの期間とし、会長宛に文書で提出する。

第3条（優秀発表賞の選考）本会に「優秀発表賞」に関する選考委員会（以下「発表賞委員会」という）を設ける。

- 1.（発表賞委員会の設置）発表賞委員会は、当該大会に出席している、大会会長から委嘱された理事若干名をもって構成する。なお、委員長は大会会長とする。
- 2.（優秀発表賞候補の選考基準と推薦）発表賞委員会は、当該大会における一般発表（口頭およびポ

スター発表）において優れた発表一件を、所定の様式にしたがって記名式での推薦を行うよう会員に依頼する。

- 3.（受賞対象者）受賞対象者は、満35歳未満（当該年度4月1日現在）の会員（筆頭著者）で、受賞は1人に対して原則1回とする。

第4条（受賞候補者の決定）各委員会は、推薦された論文等・著書および一般発表を参考にしながら、「学会賞」候補論文・著書等を各一篇および「優秀発表賞」候補一件を決定し、理事会に報告する（ただし「該当なし」も可）。

第5条（受賞者の決定と表彰）受賞者の最終決定は、理事会において行う。なお、表彰は、筆頭著者へのみとし、「学会賞」については総会時、「優秀発表賞」については当該大会の閉会宣言時に授与する。

第6条（受賞者の貢献）受賞者は、次のいくつかの方法により、本学会会員の相互啓発に協力することとする。

- 1) 論文等の寄稿（本学会誌に未掲載の場合）
- 2) 本学会での講演等

第7条（規程改廃）本規程の改廃は、理事会において決定する。

附則

- 1 本規定は、平成21年11月14日から施行する。

陸上競技学会誌 投稿申込用紙（表紙）

① 投稿原稿の種類	研 究 ・ ショートペーパー ・ 報 告 解 説 ・ 陸上競技 Round-up ・ その他	
② 題 目 ・ (English)		
③ 著 者 名 ・ (English)		
④ 所 属 機 関 名 ・ (English)		
⑤ 所 在 地	〒	
⑥ 連絡先電話番号		
⑥ E-mail アドレス		
⑦ K e y w o r d (5 個程度)		
・ 送付内容	研究・ショートペーパー・報告	・オリジナル原稿 1部 ・コピー 2部 ・電子データ（テキストデータ） フロッピーディスク
	解説・陸上競技 Round-up・ その他	・オリジナル原稿 1部 ・コピー 2部 ・電子データ（テキストデータ） フロッピーディスク

※ 投稿の際は、著者作成の表紙でも結構です。

陸上競技学会誌編集委員会 委員名簿

委員長 青山 清英 日本大学
副委員長 眞鍋 芳明 国際武道大学
委員 加藤 基 帝京大学
委員 木越 清信 愛知教育大学
委員 近藤 克之 日本大学
委員 佐伯 徹郎 日本女子体育大学

委員 櫻井 健一 国際武道大学
委員 柴山 一仁 筑波大学
委員 田原 陽介 環太平洋大学
委員 前村 公彦 環太平洋大学
委員 吉田 孝久 筑波大学

※ 50 音順, 敬称略

編集後記

2002年に創設されました陸上競技学会も10年目を迎えました。理論と実践, 研究と現場の融合をスローガンに掲げ, 競技現場への情報提供を率先して取り組んできた本学会が, 陸上競技界の強化ならびに普及に果たしてきた役割は計り知れないものがあります。これも本学会の発展に尽くし, 応援してきてくださった皆様のおかげです。この場をお借りしてお礼申し上げます。

その節目となる第10回大会は「日本跳躍陣の強化策を考える」をテーマに東海大学で開催されました。記念講演として「陸上競技のメンタルトレーニング」を高妻容一先生に, そして基調講演として「テグ世界陸上からロンドンオリンピックへ」を高野進先生に, さらにJOC事業である「マルチ・サポートの紹介」を阿

江道良先生にお話頂きました。さらにシンポジウムIでは「日本跳躍陣の強化策を考える」, シンポジウムIIでは「科学的サポートからの提案」というテーマで, これからの日本跳躍陣を支えていかれる気鋭の先生方から様々な興味深いお話を頂きました。いずれも本冊子に掲載されておりますので, ぜひご覧ください。

オリンピックイヤーである2012年を迎え, 編集委員も新体制となってスタートいたしました。会員の皆様には, 今後とも多くの投稿ならびに情報提供を頂きますようお願いするとともに, ロンドンオリンピックでTeam Japanが活躍できることを願って編集後記とさせていただきます。

(編集副委員長 眞鍋芳明)

陸上競技学会誌 第10巻 (Vol.10, 2012)

2012年3月31日発行

発行人 澤木啓祐

編集人 石塚 浩

発行所 日本陸上競技学会

〒270-1695 千葉県印旛郡印旛村平賀学園台1-1

順天堂大学スポーツ健康科学部

陸上競技研究室内

日本陸上競技学会事務局

TEL: 0476-98-1001 (代)

製作 株式会社 文成印刷

印刷 株式会社 文成印刷

根性やトレーニングでは
熱中症は防げない。

この装置は、熱中症指標WBGT値を測定することができます。WBGT値は、ISOにも規定されている指標で、(財)日本体育協会もWBGT値の測定を推奨しています。また、ひとたび熱中症事故が起こると、最悪の場合人命が失われるだけでなく、法的にも現場指導者や管理者の責任が問われるケースが増えています。

機能UP 価格DOWN

新機能搭載

WBGT-203A

- ブザー機能
設定値を超えるとブザーでお知らせ

WBGT-203B

- ブザー機能
設定値を超えるとブザーでお知らせ
- 通信機能
パトライトや積層灯、PCにも接続可能
(各機器類を接続するには別途接続キットが必要です。)
- メモリ機能
500件分の測定値を保存できます

熱中症指標計

スポーツ中の熱中症事故を予防!
片手で熱中症の危険度が
素早く・簡単に計測
できます!

- いつでも手軽にWBGT値を測定。
- 電源ONですぐ表示。
- 気温・相対湿度・輻射温度を切替表示

熱中症予防用

WBGT-203A/203B
Heat Stroke Prevention Meter

形 式	WBGT-203A	WBGT-203B
測定範囲	WBGT値:0~5.0℃ 気 温:0~5.0℃ 相対湿度:10~90%RH 輻射温度:0~6.0℃	
測定精度	WBGT値:±2℃(1.5~3.5℃) 気 温:±1℃(1.5~4.0℃) 相対湿度:±5%(20~80%) 輻射温度:±2℃(1.5~5.0℃)	
電 源	単四1.5V乾電池×2	
質 量	約115g	
価格(税別)	32,000円	49,000円

●付属品 携帯用ケース(1個)/単四乾電池(2本)/三脚取付け用アタッチメント(1個)
/取扱説明書(1部)

(財)日本体育協会 推奨品

販売元

ミズノ株式会社
東京:TEL 03-3233-7016

総合法人営業部
大阪:TEL 06-6614-8189

株式会社 内田洋行 教育システム事業部
東京:TEL 03-5634-6280 大阪:TEL 06-6920-2480



http://www.kyoto-kem.com

京都電子工業株式会社

東京支店 | 〒102-0074 東京都千代田区九段南4-8-21
TEL.03-3239-7331 FAX.03-3237-0537

仙台営業所 〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡4-12-12 (022)207-3800
名古屋営業所 〒450-0002 名古屋市中村区名駅4-23-13 (052)686-2100
大阪営業所 〒540-0031 大阪市中央区北浜東1-8 (06)6942-7373
福岡営業所 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-11-5 (092)473-4001
大分事務所 〒870-0108 大分市三佐3-10-28 (097)523-1611
北九州営業所 〒804-0003 北九州市戸畑区中原新町1-2 (093)861-2525

