

ボブスレー競技のスタートにおける バイオメカニクスの分析

エリートコーチングコース

5015A325-6 鈴木 寛

研究指導教員：磯 繁雄 教授

I. 緒言

ボブスレー競技のゴールタイムを決定づける要因として、スタート時にそりを加速させる選手のスプリント能力、高速走行中にそりを操作するパイロットの正確な操縦技術、道具の性能が重要だと報告されている。特にスタート区間はボブスレー競技の中で唯一選手がそりに加速を与えられる局面であり、スタートタイムとゴールタイムの分析で、ゴールタイムの相違のおよそ77%がスタートタイムによって説明できると報告されていることから、スタートタイムはボブスレー競技において最も重要な要因であるといえる。

世界ではさまざまなスタート方式が存在し、大きく分類すると以下の3種類があげられる。①スタート時にそり方向に身体を素早く前傾させ全体重をそりにかけ、全身のパワーでそりを押し出す方式（以下、START1）。②スタートする際、肘関節が伸展する位置まで身体をゆっくりと前傾させ、その姿勢から股関節、膝関節の伸展でそりを押し出す方式（以下、START2）。③そりを前方方向へスライドさせることにより助走区間を作りだし、そりの重さを軽減させて押し出す方式（以下、START3）。

ボブスレー競技ではスタート区間が重要であるにもかかわらず、バイオメカニクスの観点からスタート区間のテクニックについての報告された研究が少なく、また、3通りのスタート方式でそれぞれ動作に相違があると予測されるにもかかわらず、それについての先行研究はない。そこで本研究

は、3通りのスタート方式のうち、どの押し方が有効なスタート方式であるのか、さらに各スタート方式で動作の違いによるパフォーマンスをバイオメカニクスの観点から明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 被験者

対象は W 大学陸上競技部で短距離および障害競技を行っている男子選手9名であった。

2. 介入トレーニング

被験者は、各スタート方式の動作習得を目的とし、計測実施日までに全7回（実施時間23時間）のトレーニングをおこなわせた。介入トレーニングにより、各スタート方式の習熟度がほぼ同等となり、実験実施可能なレベルまで到達したと選手の動きを見て筆者が判断した。

3. 実験内容

1) 区間タイム

スタートブロックから4mを助走区間とし、以降3m間隔で9区間のタイムおよび全長27mをTOTALタイムとして計測した。

2) 動作解析

スタート試技中の動作をハイスピードカメラを用いて被験者の側方より300Hzで撮影した。得られた映像は、動作分析ソフトを用いて身体分析点（24点）ならびそり分析点（1点）の二次元座標値を得た。また、得られた二次元座標をもとに、全身の重心位置を算出した。

3) 統計解析

TOTAL タイムと 100mBEST タイム、0m 地点通過速度、1 歩目接地時速度、0～3m 区間速度と身体重心変位の各関係をピアソンの積率相関係数を用いて分析した。有意確率は 5%未満とした。各スタート方式の TOTAL タイム、最高速度、各関節角度を、一元配置分散分析を用いて分析した。有意確率は 5%未満とした。各スタート方式の区間タイム、区間速度、そり速度、身体重心変位を対応のある t 検定を用いて分析した。有意確率はいずれも 5%未満とした。

III. 結果

TOTAL タイムと最高速度ではスタート方式による有意な差が認められなかった。しかしながら、0m 地点通過速度、0～3m、3～6m 地点での区間タイムおよび速度は START1 が他の 2 つの技術と比較して有意に高い値を示した。また、各スタート方式の前脚接地時速度を比較した結果、START1 が START3 に対して有意に速かった。身体重心変位量は、START1 が START3 に対して有意に大きかった。

IV. 考察

TOTAL タイムでは各スタート方式では有意な差が見られなかったのに対し、区間タイムを 3 通りのスタート方式で比較した結果、0m 地点通過速度、0～3m、3～6m での区間速度は START1 が他の 2 つの技術と比較して有意に高い値を示した。このことにより、プッシュ動作の動き出しの部分において START1 の技術が他の 2 つの技術に比べ有効な方法であるということを示唆している。

身体重心の変位量は、START1 が START3 に対して有意に大きいことが明らかになった。START1 は、そりの動き出しでは重心位置が高く START 動作にかけて急激に下降させ、前脚接地時まで低い重

心を保っていたことが明らかになった。すなわち重心を前下方へ変位させることにより大きなそりの推進力を獲得していると考えられた。

トレーニング現場において START 動作のコーチングをする際、いかにして身体前傾角度を大きく作りださせるかアドバイスをすることがある。また、そりを押すベクトルの方向についても斜め上方ではなく、進行方向に向かうよう指示し、推進力が最大になるようアドバイスをする。本研究での身体前傾角度の結果により、コーチングの際に選手に伝えていた内容がバイオメカニクスの理にかなうものであることが示唆された。

V. 結論

本研究の結果、以下のことが明らかになった

1. プッシュ動作の動き出しの部分において START1 の技術が他の 2 つの技術と比較してより有効な方法であった。
2. 身体重心変位が大きい START1 が最も速い結果となった。重い物体を素早く移動させるには身体重心変位は必要な動きであると考えられた。
3. START 動作時に、START1 は上体を進行方向に大きく投げ出し身体前傾しているのに対し、START2 および START3 は START1 と比較をすると前傾角度が小さく、そりに十分な推進力を与えられていないことが考えられた。
4. 身体前傾角度について、コーチングの際に選手に伝えていた内容がバイオメカニクスの理にかなうものであることが示唆された。