

# 高校生の歩行と走運動の関係から 体育授業での短距離走指導に活かせる指導の視点

コーチング科学研究領域

5019A042-7 田村 優

研究指導教員: 礪 繁雄 教授

## 【緒言】

歩行と走運動は人間にとって基本的な移動運動である。特に走運動は生後約 24 か月で獲得され、その過程には歩行からの動作の発達がみられるとされている(加藤ら, 2009)。走運動の獲得後、子どもの走速度は経年的に向上し(斉藤・伊藤, 1995; Schepens et al, 1998)、高校生期にピークを迎えるとされている(加藤ら, 1985; 加藤ら, 1987; 加藤・宮丸, 2006)。走運動は様々なスポーツにおいて基本的な運動能力として重視されていることから、走速度を向上させる指導は重要である。

子どもへの走運動の指導は学校体育の授業で陸上競技の単元を中心に行われるが、その多くは走運動にのみ着目されており、歩行のように他の移動運動との関連付けを行った指導は少ない。しかし、走運動は歩行が発達して獲得された運動であること(加藤ら, 2009)や成人の歩行と疾走での共通動作が報告されている(谷川ら, 2008)を踏まえ、歩行を通して走運動の指導を行うことで新しい指導の視点を得ることができるだろう。

そこで本研究では高校生の全力での速歩と疾走を比較し、その関係性から学校体育における歩行通した新しい短距離走指導の視点を獲得することを目的とする。

## 【方法】

被験者は埼玉県内の高等学校に通う 2 年生の男子生徒 24 名とし、実験は高等学校のグラウンド(土トラック)で行った。被験者には 20m の全力の速歩(以下、全力速歩)と 50m の全力疾走(以下、疾走)を行わせた。測定には 1 台のデジタルハイスピードカメラ(Panasonic, FZ300)を用いて各試技の最大速度局面(全力

速歩: 10-20m; 疾走: 35-45m)における動作を被験者の左側方 20m 地点から固定撮影(フレームレート: 120Hz; シャッタースピード: 1/1000sec)した。試技中の関節角度変化や角速度変化を測定するために最大速度局面の中心地点から前後 4m 区間をキャリブレーション撮影し 2 次元 4 点実長換算法を用いて動作解析を行った。撮影した映像から両試技における 10m 区間の速度(m/s)、ピッチ(Hz)、ストライド(m)、接地時間(sec)、疾走における滞空時間(sec)、全力速歩における両足接地時間(sec)および脚スウィング時間(sec)の平均値を算出した。関節角度に関するデータは各試技の支持期における下肢三関節(股関節、膝関節、足関節)の角度、角速度および体幹傾斜角度を動作解析ソフト(Frame Dias V, DKH)を用いて算出し、角度、角速度の最大値と最小値および支持期中の角度、角速度の変化を取得した。映像より算出した走速度を基に、走速度の高かった上位 12 名を上位群、下位 12 名を下位群とし、算出した各項目を対応のない t 検定を用いて群間比較を行い全力速歩と疾走の関係について明らかにした。角度系データの群間比較は独立変数を群と規格化時間、従属変数を角度、角速度とする混合計画の 2 要因の分散分析を行った。また測定項目の相関関係を算出するために Pearson の積率相関係数を用いた。いずれの検定も有意水準は 5%未満( $p < 0.05$ )とした。

## 【結果および考察】

### 1. 疾走と全力速歩の関係

本研究結果から全力速歩と疾走の速度には関係がみられなかったが、それぞれのピッチ、ストライドには相関関係が確認され、全力速歩

におけるピッチ、ストライドが高値を示す被験者は疾走におけるピッチ、ストライドでも高値を示す傾向にあった(図 1)。また、群間での関係に着目すると、下位群にのみ全力速歩と疾走の関係が認められたことから、下位群は特に全力速歩と疾走の関係があると考えられる。

一方、歩行と疾走の動作の関係について先行研究(谷川ら, 2008)では成人の速歩と疾走には共通動作がみられることが明らかになっているが、本研究結果からは全力速歩と疾走に共通する動作は確認されなかった。しかし、群間での特徴的な動作が確認され、上位群は全力速歩の支持期後半で足関節底屈角速度が有意に高まることが示された(図 2)。また、走動作では支持期前半の股関節伸展角速度が高く、支持期後半の膝関節伸展角速度が低く、足関節が支持期全体を通して有意に底屈位に保たれていたことが示された。

## 2. 全力速歩の短距離走授業への導入

高校生の走速度はピッチの影響を受けることが先行研究(加藤・宮丸, 2006)や本研究結果から示されたことから、高校生の短距離走の授業ではピッチに着目した指導が重要になる。本研究結果(図 1)から全力速歩のピッチと疾走のピッチに正の相関関係が認められたことを踏まえると、全力速歩のピッチに着目した短距離走指導が行える可能性がある。本研究結果において全力速歩のピッチが高い生徒は全力速歩における接地時間や脚スウィング時間が短かったことから、全力速歩において接地時間や脚スウィング時間といった時間的要因を短縮させるような動作の指導が有効になると考えられる。また全力速歩における脚スウィング時間の短い生徒は疾走ピッチも高い傾向にあったことから(図 2)、全力速歩の動作に着目した短距離走指導の可能性が示唆された。

一方、全力速歩の動作の特徴から走速度の高い生徒は全力速歩を行う際に足関節を用いた地面の蹴り出しを強調していたことがわかっ

た。この特徴を用いて、全力速歩での足関節底屈動作を観察することで、疾走をさせずとも生徒の走速度の推定が行えるだろう。具体的には全力速歩の離地時に足関節を用いた地面の蹴り出しが強調して観察されれば、高い走速度を有している可能性があるといえる。このような動作観察の学習を行うことは体育授業の中でも重要な学習観点とされている(文部科学省, 2019)。従って、疾走の代わりに全力速歩を取り入れ、動作の観察および評価を行わせることで、生徒の動作観察の学習や知識、思考・判断・表現の観点から実技を捉えることにもつながると考えられる。

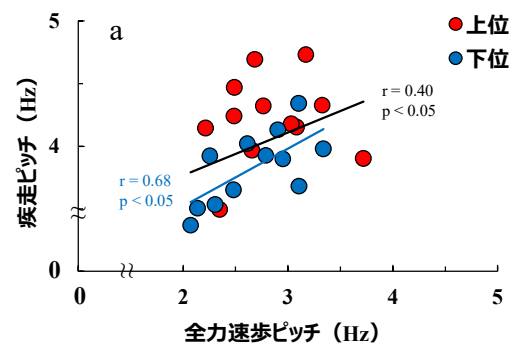


図 1 全力速歩と疾走のピッチの関係

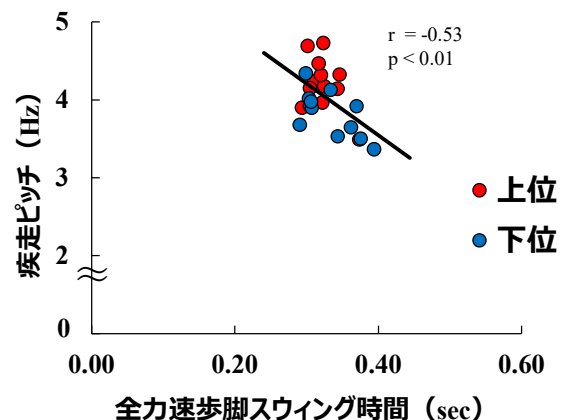


図 2 全力速歩脚スウィング時間と疾走ピッチの関係

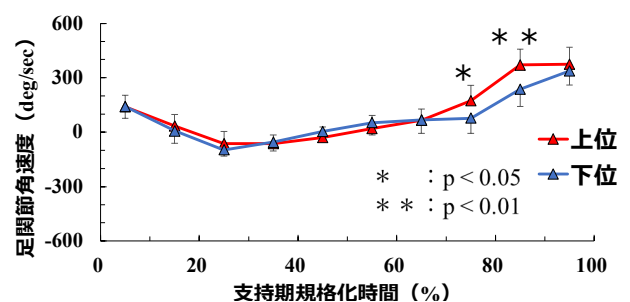


図 3 全力速歩における支持期中の足関節角速度変化