

高校陸上競技選手の短距離走における 注意の向け方が走動作へ与える影響

コーチング科学研究領域

5022A037-0 佐野 陽

研究指導教員:磯 繁雄 教授

【緒言】

陸上競技の短距離走は走種目に分類され、代表的な種目として 100m 走が挙げられる。この 100m 走では、記録向上のために腿を大きく速く振り下ろすことが重要である (Clark et al., 2020)。

我々は日常生活における身体動作を、様々なものに意識を集中させておこなっている。このことは運動においても同様である。サッカーを例に挙げると、ボールを蹴る瞬間の足の甲やボール、プレイヤーやボールの位置などが対象となる。このように、何らかの対象に意識を集中させることを「注意」と表現する (Wulf et al., 2007)。

注意の向け方に関して、先行研究では、体の内部や自分自身の身体動作に注意を向けて運動をおこなうものを Internal Focus(以下 IF)、体の外部のものに注意を向けて運動をおこなうものを External Focus(以下 EF)と分類している (Wulf, 1998)。このことは陸上競技短距離走に関する研究でも用いられており、陸上競技未経験者には EF を意識させる教示(以下 EF 教示)を与えることで (Campbell et al., 2015)、熟練された選手には教示を与えないことで、走速度が高まることが明らかとなっている (Sims, 2010; Porter and Sims, 2013)。

これらのことを踏まえて、本研究は教示による注意の向け方の違いが短距離走パフォーマンスとキネマティクスに与える影響を明らかにする目的でおこなう。また対象を、注意の向け方と競技パフォーマンスの関係が明らかとなっている熟練した陸上競技短距離選手と陸上競技未経験者のどちらにも属さない、高校陸上競技選手とする。

【方法】

被験者は高校陸上競技部に所属する短距離選手 21 名(男子 12 名, 女子 9 名), 長距離選手 13 名(男子 6 名, 女子 7 名)とした。実験は日本陸上競技連盟第三種公認陸上競技場にておこなった。被験者には異なる教示で 50m の全力疾走を 3 回おこなわせた。試技をおこなう順番はランダムに決定した。与えた教示は IF 条件, EF 条件, なし条件の 3 種類とした(表 1)。実験では 2 台のハイスピードカメラ (DMC-FZ300, Panasonic) を使用した。サンプリングレートは 240Hz とした。1 台を 0-50m 区間のパンニング撮影, もう 1 台を 40-50m 区間の固定撮影に使用した。また, 固定撮影区間の内, 8m を動作解析区間とした。撮影した最高速度区間の映像から, 動画再生ソフト (QuickTime Player, Apple) を使用し, 時空間的変数データとして, 走速度 (m/s), ピッチ (steps/s), ストライド (m), 接地時間 (s), 滞空時間 (s) を算出した。また, 座標データについてはキャリブレーションとして固定撮影区間の内, 8m において 2 次元 4 点実長換算をおこない座標を算出した。そして, 動作解析ソフト (Frame DIAS V, DKH) にてキネマティクスデータとして, 大腿角度 (deg) 及び角速度 (deg/s), 膝関節角度 (deg) 及び角速度 (deg/s), 足関節角度 (deg) 及び角速度 (deg/s) を算出した。算出基準は, 右足の接地を起点として次の右足の接地までの 1 サイクルを 100% として規格化した。統計解析としてシャピロ-ウィルク検定で正規性の検定を実施した結果, 各変数は正規分布していた。そのため, 試技毎の違いを検定するために, 各算出項目について繰り返しのある一元配置分散分析をおこなった。主効果が認められた場合, その後

の検定としてボンフェローニ法に基づく多重比較をおこなった。有意水準は5%未満とした。

表 1. 教示内容

IF条件	接地脚を思いきり下方向へ振り下ろしてください。
EF条件	地面に紙コップが置いてあるイメージを持ち、接地脚でその紙コップを思いきり踏み潰してください。
なし条件	いつも通り走ってください。

【結果および考察】

1. 全被験者における特徴

全被験者においては、EF 教示によりストライド、接地時間、滞空時間、大腿振り下ろし角速度(図 1)、大腿最大屈曲角度、大腿最大屈曲角速度、大腿最大伸展角度が有意に向上した。また、接地時間、大腿最大伸展角度が有意に低下した。先行研究(伊藤ら,1998; 土江ら, 2010; 信岡ら, 2015; Clark et al., 2020)を踏まえて、本研究で得られた結果より、高校陸上競技選手の短距離走において EF 教示を与えることで、ストライドと滞空時間、大腿振り下ろし角速度を増加させ、接地時間を減少させる可能性が示された。本研究で得られたストライドの増加は、滞空時間の増加が要因となっていることが示唆された。また、本研究で得られた大腿振り下ろし角速度の向上は、大腿最大屈曲・伸展角度、最大屈曲角速度の増加が要因となっていることが示唆された。そして、本研究で与えた教示は大腿の振り下ろし速度を高めることを目的として設定していたことから、EF 教示が最も目的とした動作改善に寄与することが示唆された。

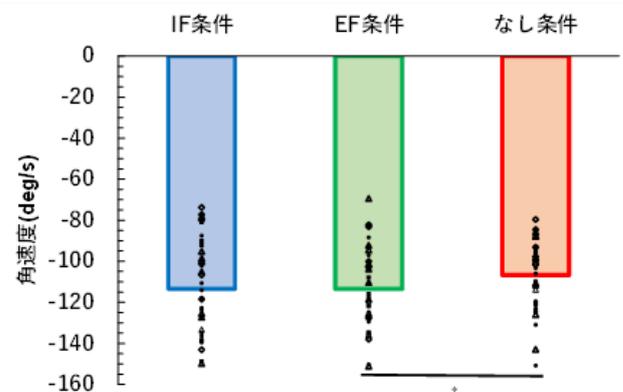
2. 男女別の特徴

男子選手においては、時空間変数データで走速度、ストライド、滞空時間が EF 条件で有意に向上したが、キネマティクスデータで各条件間の差は見られなかった。また、女子選手はすべてのデータにおいて各条件間の差が見られなかった。このことから、男子選手の走速度の向上には EF 教示をおこなうことが有効である可能性が示された。そして、この走速度の向上は、全体の結果と同様に、滞空時間の向上によるスト

ライドの向上が大きな要因となっている。また、先行研究(Silva, 2005; Freudenheim and Michele, 2010)において、女子選手が注意に関する指示を意識できなかったと報告されていることを踏まえて、本研究で女子選手に教示による変化が見られなかったことは、女子選手が男子選手と比較して教示の内容を試技中に意識しきれなかった可能性が示された。

3. 短距離種目と長距離種目の特徴

長距離選手においては、EF 教示によりストライド、滞空時間、大腿振り下ろし角速度が有意に向上し、IF 教示によりピッチが有意に向上した。一方、短距離選手においては EF 条件と IF 条件ともに教示なし条件と比較して滞空時間が有意に向上していた。これらのことから、長距離選手は短距離選手と比較して、即時的な教示によるキネマティクスの改善がおこなわれやすい可能性が示された。先行研究(Sims, 2010; Porter and Sims, 2013; Campbell et al., 2015; 山崎, 2002)を踏まえて、本研究で長距離選手により大きな教示による動作改善が見られたのは、短距離走において長距離選手がより熟練度が低いことが要因である可能性が示された。また、長距離選手においては、IF 教示でピッチ、EF 教示でストライドが向上した。このことから、改善を目指す動作毎に教示の種類を変化させることが有効である可能性が示された。



(●:短距離男子 ■:長距離男子 △:短距離女子◇:長距離女子)
図 1.全被験者比較 大腿振り下ろし角速度(*:p<0.05)