

2018年U20世界陸上競技選手権大会および全国高校総体陸上競技における 競歩種目の前額面内下胴キネマティクス

三浦 康二¹⁾ 渡辺 圭佑¹⁾ 山中 亮²⁾ 榎本 靖士³⁾ 中村 康宏⁴⁾

1) 日本スポーツ振興センター 2) 新潟食料農業大学 3) 筑波大学 4) 筑波大学大学院

1. 目的

陸上競技・競歩では、肩甲骨と骨盤の前額面内の回転 (Murray ほか, 1983; Payne と Payne, 1981) が特徴的な動作の一つとされている。これらについて3次元分析が行われているが、男性競技者では支持期中盤における回復脚側股関節を持ち上げるような下胴の前額面内における角加速度が大きな歩行速度に関係していたことが報告されている (三浦ほか, 2014; Hoga-Miura et al., 2016)。しかし、世界一流の女性競技者では関係していないことが最近になって報告されている (Hoga-Miura et al., In Press)。過去の本報告書においては下胴の全額面内キネマティクスについて報告が行われてきているが (三浦ほか, 2015, 2016, 2017, 2018)、データの蓄積によって国内競技者の実態を明らかにすることが必要である。

本報告では、2017年10月に開催された国民体育大会陸上競技 (以下、国体) の競歩種目に出場し、上位に入った少年競技者のレース終盤における前額面内の下胴キネマティクスの分析結果を示すことを目的とした。

2. 方法

分析レースは、U20世界陸上競技選手権が男子10000mW決勝、女子10000mW決勝 (ともに7月14日) で、全国高校総体陸上競技が男子5000mW決勝 (8月5日)、女子5000mW決勝 (同4日) であった。

これらのレースにおいて、バックストレート1レーンの延長線上の競技場外、グランドレベルの高さにビデオカメラを固定し、ハイスピードカメラで撮影した (カメラスピード: U20世界選手権・240fps; 全国高校総体・120fps)。

撮影した競技者のうち、全レースの上位3名を本

報告における分析対象者とした。U20世界陸上競技選手権の上位3名には男女ともに日本人競技者は含まれていない。これらの競技者のユニフォームパンツの腰部上端ラインの左右の端2点を下胴の前額面内の動作を示す分析点として1歩行周期 (2歩) 分の動作をビデオ動作分析システム (Frame-DIAS IV, DKH社製) により60fpsでデジタル化した。また、実長換算は不可能であったが、1レーンの200mスタートライン両端をそれぞれデジタル化することで水平較正マーカーとした。

得られた分析点の分析画像面内の座標はバタワース型デジタルフィルターによって平滑化した。また、水平較正用の2点を結んだ線分を基準としてパンツの腰部上端ラインの前額面内の角度を下胴角度として算出し、時間微分することで下胴の角速度 (1階微分)、角加速度 (2階微分) を算出した。

算出したデータは、右足接地から右足接地から離地までを右足支持期として、右接地時点を0%、右足つま先の離地時点を100%として局面を規格化してデータの比較を行った。

3. 結果と考察

男女それぞれの種目における前額面内の右足支持期下胴角速度を図1に示し、角加速度を図2に示した。グラフの正の値は前額面における反時計まわりの角速度、角加速度を示し、負の値は時計回りの角速度、角加速度を示している。また、右足支持期では、正の値は下胴の回復 (左) 脚側を持ち上げる方向、負の値は回復 (左) 脚側を下げる方向の回転を示している。

本報告の結果では、角速度についてはU20世界選手権、全国高校総体のデータでピークに違いはみられなかったが、角加速度については、男子のピーク値でU20世界選手権のデータよりも全国高校総体の

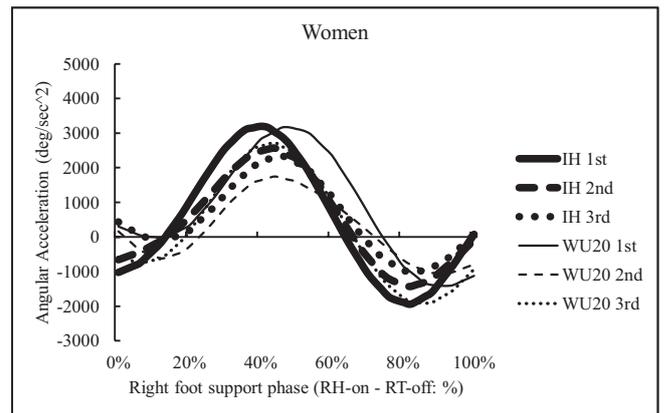
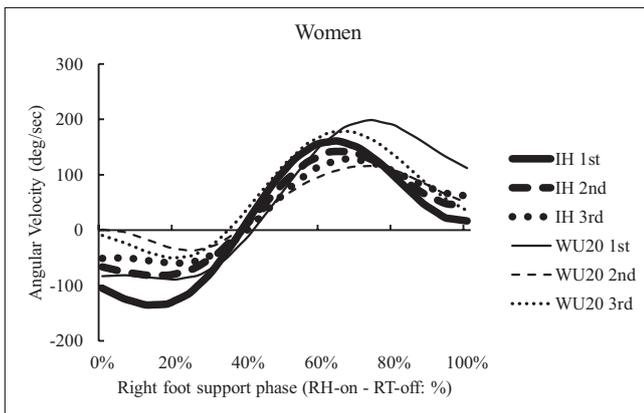
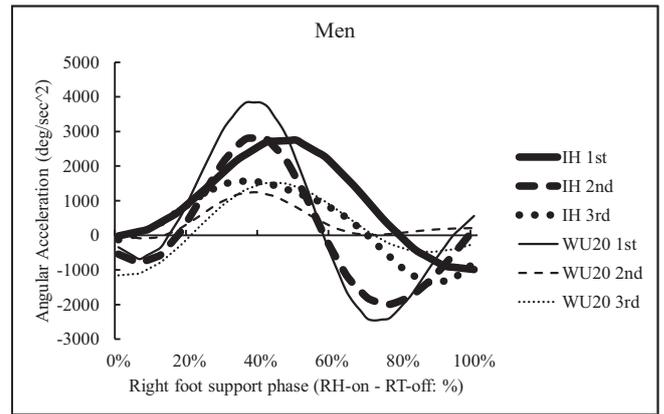
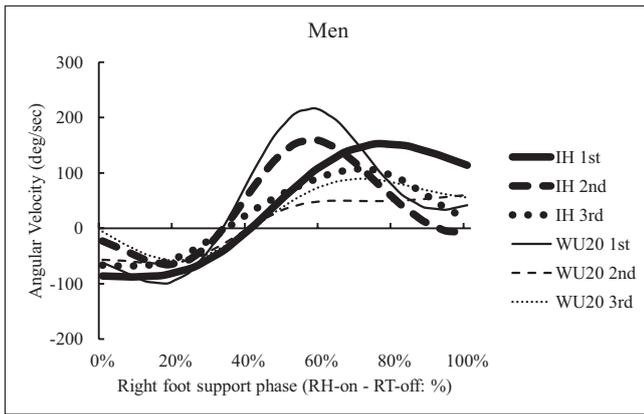


図1 前額面内の下脚角速度

図2 前額面内の下脚角加速度

方が高く、U20 世界選手権（世界ジュニア選手権）における日本人以外の競技者（優勝者）を含んだ2014年度および2016年度の報告と同様の結果が見られた（三浦ほか，2015，2017）。

三浦 康二ほか（2014）3次元倒立振り子モデルによる男子20kmW公認レースにおける歩行速度の分析。日本陸上競技学会第13回大会プログラム，日本陸上競技学会，26。

三浦 康二ほか（2015）2014年第15回世界ジュニア陸上選手権男女10000mにおける上位者の前額面内下脚キネマティクス変化。日本陸連科学委員会研究報告 陸上競技の医科学サポート研究 REPORT2014，13，131-136。

三浦 康二ほか（2016）2015年和歌山国体競歩種目における男女U19競技者の前額面内下脚キネマティクス。日本陸連科学委員会研究報告 陸上競技の医科学サポート研究 REPORT2015，14，83-86。

三浦 康二ほか（2017）2016年世界U20選手権及び全日本実業団における競技者の前額面内下脚キネ

マティクス。日本陸連科学委員会研究報告 陸上競技の医科学サポート研究 REPORT2016，15，136-137。

三浦 康二ほか（2018）2017年国民体育大会における競技者の前額面内下脚キネマティクス。日本陸連科学委員会研究報告 陸上競技の医科学サポート研究 REPORT2017，16，212-213。

Hoga-Miura, K., et al. (2016) A three-dimensional kinematic analysis of men's 20-km walking races using an inverted pendulum model. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 175(7-8), 297-307.

Hoga-Miura, K., et al. (In Press) A three-dimensional kinematic analysis of walking speed on world elite women's 20-km walking races using an inverted pendulum model. *Gazzetta Medica Italiana- Archivio per le Scienze Mediche*.

Murray, M.P. et al. (1983) Kinematic and electromyographic patterns of olympic racewalkers. *The American Journal of Sports Medicine*, 11(2), 68-74.

Payne, H. and Payne, R. (1981) The science

of track and field athletics. Pelman Books,
London.