

前方かかえ込み宙返りの着地の成否に関わる動作要因

研究代表者 本嶋良恵 (鹿屋体育大学)

メンバー 北川淳一 (鹿屋体育大学)

目的

体操競技ゆかの演技では、複数回の着地が行われ、着地ミスに対して、毎回その程度によって0.1~1.0が減点される。着地ミスは技の出来栄を示すEスコアと有意な負の相関関係があることが報告されており¹⁾、高いEスコアを獲得するためには着地を止めることが重要となる。本研究では、前方かかえ込み宙返りを対象に、着地を止めた試技と前に足を踏み出した試技の着地姿勢および空中動作を比較することで、着地の成否に関わる動作要因を明らかにすることを目的とした。

方法

1. データ収集

大学男子体操競技選手5名に、着地を止める意識で2回、着地で1歩前に足を踏み出す意識で1回、前方かかえ込み宙返りを実施してもらった(図1)。なお、実際の着地の成否としては、教示通りに実施できた対象者3名、実施できなかった対象者2名であり、全15試技中、着地を止めた7試技を成功試技、前に1~2歩足を踏み出した6試技を失敗試技と分類した。残り2試技は後ろに2歩足を踏み出しており分析対象から除外した。測定にはモーションキャプチャシステムを用いて、対象者の身体49点に貼付した反射マーカの3次元座標値を計測した。



図1：前方かかえ込み宙返り

2. データ分析

得られた3次元座標値をローパス型バターワースフィルタ(6-18Hz)により平滑化し、下肢3関節角度、身体回転角度・角速度等を算出した。算出したデータは、前方宙返りの踏切(離地)から着地(接地)までの空中局面を100%として規格化した。

結果および考察

着地姿勢を成功・失敗試技間で比較したところ、下肢3関節の角度には試技間で有意差が認められなかった。一方で、失敗試技の身体回転角度が成功試技よりも有意に大きく($p = 0.01$, $d = 1.74$)、体

幹角度に関しても、失敗試技は後傾しているものの、成功試技と比べ、より垂直に近い値を示した($p = 0.04$, $d = 1.31$)。前方宙返りの着地の接地時には、身体は進行方向の速度や回転角速度をもっており、それを着地で低下させる必要がある。成功試技は失敗試技よりも後傾姿勢で接地することで、接地後に足を軸に身体を回転させ、下肢の屈曲を利用しながら静止に至っていたと考えられる。

失敗試技の要因を検討するため、空中動作について分析を行った結果、身体回転角度に関して、20%時間以降、失敗試技の回転が有意に先行していた($p < 0.05$, 図2)。さらに、股関節の最大屈曲角速度では、失敗試技が成功試技よりも有意に高値を示し($p = 0.048$, $d = 1.24$)、接地時の身体回転角度との間にも中程度の相関関係が認められた($r = 0.64$, $p < 0.05$)。これらの結果から、失敗試技では、股関節の屈曲角速度が過度に高くなることで、空中局面前半から回転が先行し、身体がより直立に近い状態まで回転して接地を迎えることとなり、結果として、着地が止まらずに足を1-2歩前に出すことになっていたと推察できる。

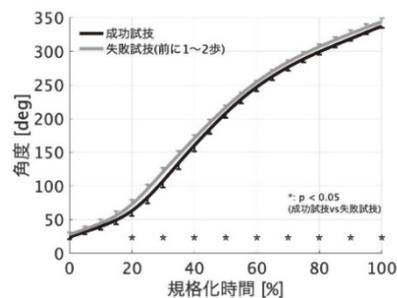


図2：身体回転角度の経時的変化

まとめ

前方かかえ込み宙返りにおける着地を止めた試技と1~2歩前に足を踏み出した試技の比較から、着地の成否間で身体回転角度および体幹角度に違いがみられ、その要因として空中局面前半での股関節の屈曲動作が影響していることが明らかとなった。

参考文献

1) Rohleder and Vogt. Changes in floor exercise characteristics in world elite male gymnasts. Journal of Human Kinetics, 67: 291-300, 2019.