

令和元年度 日本大学文理学部個人研究費 研究実績報告書

所属・資格 体育学科・助手

申請者氏名 関 慶太郎

研究課題		ヒューマンロコモーションのエネルギーコストに影響するバイオメカニクスの要因
報告の概要	研究目的 および 研究概要	<p>エネルギーコストは長距離走パフォーマンスの決定要因のひとつとして知られている。近年、様々な条件における検討から、ランニングのエネルギーコストの大部分は身体を上方へランニングを挙上する仕事と前方へ推進する仕事によって占められていることが明らかになっている。中でも、上方へ挙上する仕事はその大部分を占めると言われている。Schwameder (2014) はバイオメカニクスの研究において、類似した単純な運動 (mimicking exercise) を用いることで、妥当性は下がるが信頼性の高い知見が得られることを示唆している。Seki et al. (2019) は、連続ジャンプを用いて身体の上下運動に関わるエネルギーコストとそれに関わる下肢のバイオメカニクスの要因を報告している。この先行研究をもとに、本研究では走路の傾斜を利用して、ランニング中の身体の上下動を変化させ、そのときのエネルギーコストと下肢バイオメカニクスの要因の変化について検討した。</p>
	研究の結果	<p>12名の男子学生中長距離走者を対象に、-6%から+6%までの傾斜のトレッドミルランニングを実施させ、下肢のキネマティクス、筋電図、呼気ガス、血中乳酸濃度を測定し、エネルギーコストと下肢のバイオメカニクスの要因を検討した。その結果、エネルギーコストは下り傾斜で小さく、上り傾斜で大きい値を示した。正の外的仕事は下り傾斜で小さく、上り傾斜で大きい値を示し、負の外的仕事はその逆の傾向を示したが、総外的仕事は条件間に有意差は認められなかった。足関節の最大底屈角度や股関節の最大伸展角度は条件間に有意差は認められなかったが、膝関節の最大伸展角度は上り傾斜で大きく、下り傾斜で小さい値を示した。一方、これらの下肢三関節の伸展(底屈)角変位はいずれも下り傾斜で小さく、上り傾斜で大きい値を示した。エネルギーコストとバイオメカニクスの変数の相関関係についてみると、足関節の底屈角速度、膝関節の伸展角変位、腓腹筋およびヒラメ筋の積分筋電図はエネルギーコストとの間に有意な正の相関関係を示した。</p>
	研究の考察・反省	<p>総外的仕事は同じでも、条件間で正と負の外的仕事の割合が異なったことはエネルギーコストが条件間で異なった原因のひとつと考えられる。膝関節と股関節のキネマティクスはランニングにおけるエネルギーコストに関係していると考えられる。上り傾斜において、膝関節と足関節は、身体を上昇させるためにより伸展(底屈)したのであろう。これらの動作は、足関節と膝関節のコーディネーションを崩す可能性がある。膝関節と足関節に跨がる二関節筋である腓腹筋は、このような状況において、足関節を底屈させるためにより大きな力学的仕事をなすと考えられるが、これが二関節筋としての役割である力学的エネルギーの伝達よりも、単関節筋のように力学的エネルギーの産生を行っていることを示唆している。このような筋活動はエネルギーコストの増加に繋がると考えられる。</p>
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所	<p>※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。</p> <p>研究発表 XXVII Congress of the International Society of Biomechanics Relationship between energy cost and kinematics during the support phase of running 2019年8月1日 Calgary, Canada</p>	
研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	<p>研究成果物 Biomechanical factors affecting energy cost during running utilizing different slopes Journal of Sports Sciences 38巻1号6-12ページ 2020年1月発行 British Association of Sport and Exercise Sciences</p>	