

同一速度での走行中におけるピッチとストライドの組み合わせが 下肢キネマティクスおよび筋活動に及ぼす影響

Effects of stride length and frequency on kinematics of lower limb and EMG in running with same speed

1K03A080-5 氏名 國分 徹

指導教員 主査 磯 繁雄 先生 副査 彼末 一之 先生

I. 緒言

走るという行為は、あらゆるスポーツにおいて必須の動作
といってよい。疾走速度は、ピッチとストライドの積によ
って決定することから、疾走動作中のピッチとストライド
に関する研究は非常に多く行われてきた。しかし、ピッチ
やストライドをコントロールするためのメカニズムにつ
いてはほとんど報告されていない。

そこで本研究では、同一速度での走行中においてピッチ
とストライドを変化させた際の、下肢のキネティクスおよ
び EMG の変化を検討することにより、走動作におけるピ
ッチとストライドをコントロールするメカニズムを明ら
かにすることを目的とした。

II. 研究方法

被験者には、本学競走部に所属する短距離、ハードルを
専門種目とする選手 3 名を用いた。被験者には同一の速度
において異なる 3 種類のストライド条件で走らせる試技
を行わせた。一定の速度は 8m/sec、3 種類のストライド
条件はストライド長 160cm、180cm、200cm であった。
なお、本研究では EMG データを規格化するために全力疾
走(MAX)の試技もあわせて行わせた。すべての実験試技を
被験者の右側に設置した高速度ビデオカメラ(HSV-500C³,
Nac 社製)を用いて毎秒 125 コマで撮影し、動作解析シス
テムにより動作分析を行った。また、映像撮影と同時に右
脚のヒラメ筋(SOL)、外側腓腹筋(LG)、大腿二頭筋(BF)、
外側広筋(VL)、大腿直筋(RF)および大殿筋(GM)の 6 つの
筋から EMG の導出を行った。左脚接地から次の左脚接地
までを 1 サイクルとし、左脚接地から右膝伸展を P1、右
脚伸展から右股関節伸展を P2、右股関節伸展から右脚接
地を P3、右脚接地から右脚の接地区間は大転子が外踝の
鉛直来たときを P4、P4 のから右脚離地を P5、右脚離地
から右股関節屈曲を P6、および右股関節屈曲から左脚接
地を P7 と定義した。

III. 結果

股関節角度は、遊脚期の P1、2 および 3 でストライド
長が増加するに伴って屈曲角度が大きくなっていった。支持
期ではどのストライド条件でも同じ角度であった。膝関節
角度は、遊脚期の P1、2、3 ではストライド長が大きいほ
ど屈曲角度大きかった。また、膝関節角速度は、ストライ

ド長が増加するほど、P4 では屈曲の角速度が増加し、P5
では伸展の角速度が増加した(図 1)。一方、EMG の活動
量はストライド長が増加するに伴って、遊脚期においては
低下し、支持期においては増加した(図 2)。

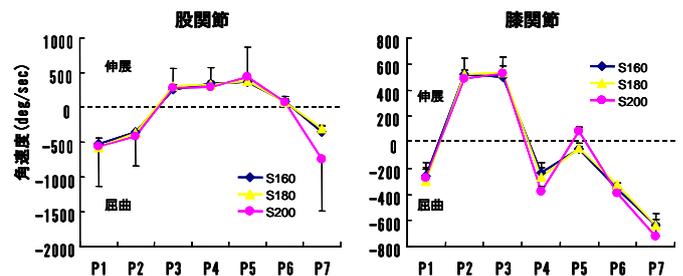


図1: 1サイクルにおける各PHASEの股関節および膝関節角速度

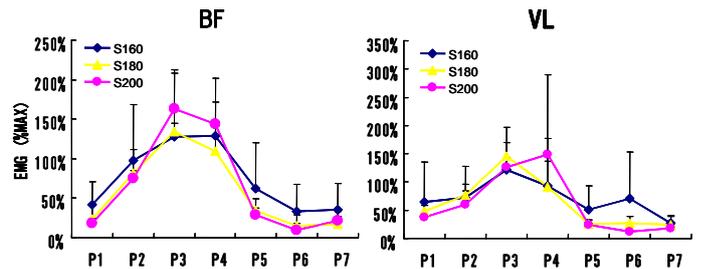


図2: 1サイクルにおける各PHASEのBFおよびVLの筋放電量

IV. 結論

本研究の結果から、疾走動作においてピッチおよびスト
ライドをコントロールするメカニズムは以下のようにまと
められる。

ストライド長を伸ばすためには、遊脚期においては、大
腿のスイング動作範囲を大きくし、下腿を大腿に引きつけ
ること(筋の収縮によらない)によって、下肢全体のモー
メントアームも短くし、支持期においては、膝の屈伸動作(筋
の SSC を利用)を積極的に行うことによって、大きなキッ
ク力を生み出し滞空時間を長く確保するメカニズムが働
いている。

ピッチを上げるためには、遊脚期においては、大腿のス
イング動作範囲を小さくし、下腿を大腿から離すことによ
って、下肢全体のモーメントアームも長く保ち(高い筋放
電)、支持期においては、膝の屈伸動作を抑えることによ
って、キック力を小さくし滞空時間を短くするメカニズム
が働いている。