

トップアスリートの走法と膝障害抑制の関係



北大教育学研究院

山田憲政教授

●はじめに

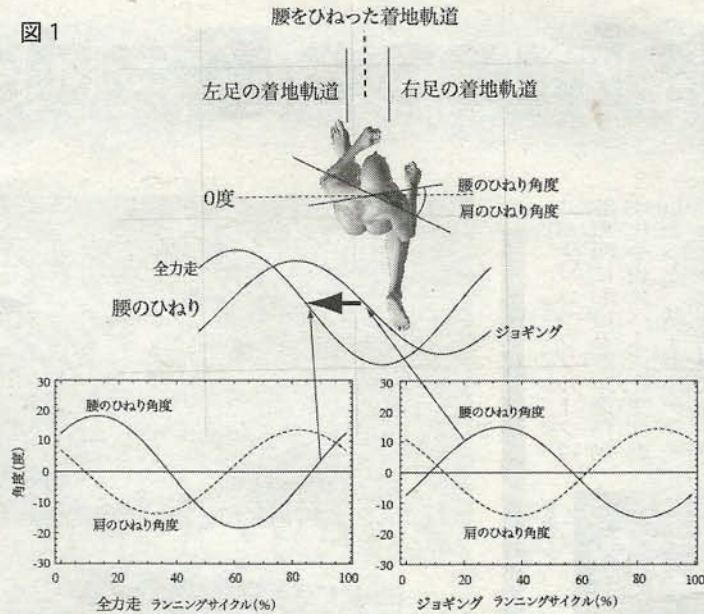
今年の世界陸上に、義足のランナーが対等に渡り合い話題を呼んだのは記憶に新しいところである。では両上肢を失った場合には健常者と対等に競えるだろうか。また、その走りはどのように変容するだろうか。その模擬実験として両上肢を体幹につけて実際に走ってみると、体幹部がぶれて思いのほか走りづらいことがわかる。したがって、上肢は下肢ほどの推進力発揮の機能はないものの、ランニング中の体幹部の動きと連動して全身の最大のパフォーマンス発揮には非常に重要であることが推論できる。

そこで、ランニングにおける上肢のスイングと近年日本のトップアスリートが用いている体幹部をあまりひねらない「二軸走法」と呼ばれる走り方の関係について実験データを基に解説し、さらにその走り方が着地時の膝の負担を減少させることから、一般ランナーも手本にすべき走技術であることを紹介する。

●実験 1

実験では、複数
のトップアスリー
トがジョギングから全力疾走まで4段階で速度を変化させた疾走フォームを高速カメラで撮影して、身体各部位の3次元座標を得た。図1は、疾走中の肩（体幹上部）と腰（骨盤）を上から見た概略図である。ひねり角は、疾走方向に正対した時を0度として、それより右腰（肩）が前方に回転した時を正の角度とした。左下が全力疾走、右下がジョギングのもので、左足が接地してから再び接地するまでをランニングの一周期としている。この図から、腰のひねり角の波形は、速度の増加に伴い左にシフトしていることがわかる。これは、接地時に腰より前方にあった脚部を腰の下に引き寄せることで発生する

図1



体としての角運動量が上肢の位相に近づくように発生し、上肢だけでは補えない下肢の角運動量を補っていると考えられる。

●二軸走法と一般走法との比較

図3は、「二軸走法」(b)と一般ランナーの多くで観察される一本のラインを走る走法(a)を比較したものである。一本の線上を走ろうとすると、脚を内側に回転させ(股関節の内転(1))足関節を回外させながら着地することになる。そのため、着地直後に足関節が回内(2)し、小指側から親指側に足圧中心が移動していく。この回内は同時に下腿部の動きにも影響を及ぼす。(c)はそのメカニズムを足関節の簡単なモデルで示したものであるが、足関節の回内が下腿部を内側にひねる動きを生じさせる(3)ことになる。ここで(d)はランニングの着地と離地の瞬間を走者の上から見た骨盤と下肢の概略図であるが、下腿部が内側にひねられても、股関節が内旋(4)することによって脚自身が捻られずにすむ。しかし

体幹部ひねらない「二軸走法」

着地時に負担減 痛み予防

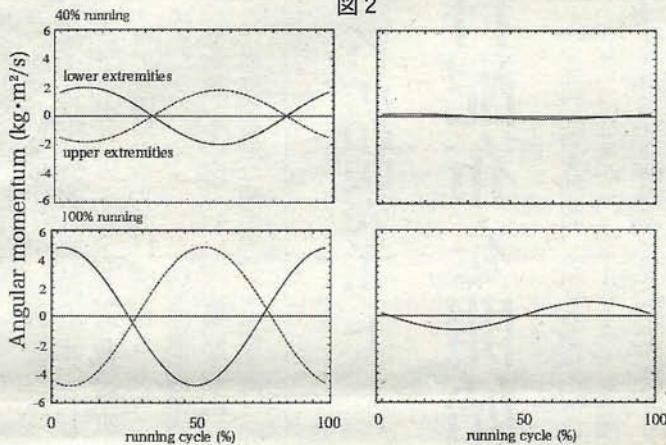


図2

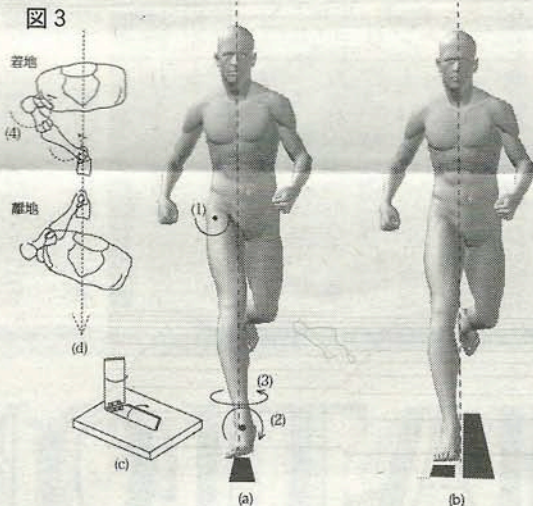
しかし、二軸走法では、上肢の動きと下肢の動きが連動し、足関節の回内を抑制し、足圧中心の移動を減らすことで、下腿部への負担を軽減し、痛みを予防する効果がある。これは、二軸走法が、足関節の回内を抑制し、足圧中心の移動を減らすことで、下腿部への負担を軽減し、痛みを予防する効果がある。これは、二軸走法が、足関節の回内を抑制し、足圧中心の移動を減らすことで、下腿部への負担を軽減し、痛みを予防する効果がある。

走法

下に引き込むように変化する
ことを意味している。このように、
特に全力疾走においては、肩と腰
のひねりの関係が、一方がひねら
れば他方が逆方向にひねられる
ような単純な関係では無いことが
明らかになった。またこの時の足
の軌道は二本の線を描くことから
「二軸走法」と呼ばれる。

●実験2

速度変化に伴う体幹部のひねり
の変化の理由を解明するため
に、身体重心を貫く鉛直軸まわりの
上肢と下肢の角運動量を算出
した(図2)。重心周りの角運動
量は滞空中一定に保存されるので、
各部位の運動の関係を検討する
ことができる。この図から、走速度が増加するほど両
角運動量も増加するが、両角運動量の和(右図)の
振幅も増加していくことから、上肢の角運動量だけ
では下肢の角運動量を補償しきれなくなるといえる。
つまり、低速の場合は、上肢と下肢もちょうど角運動
量を相殺しあっており、他の部位で角運動量のバラン
スをとる必要がなく、体幹部も上部と下部の動きで正負
逆の関係を示していると考えられる。走速度が増すにつ
れ、下肢の角運動量が上肢より優位になり、体幹全



しながら、膝関節を着地瞬
時に固定する着地ができない場合
は、この足関節の捻りは膝関節に
も影響を及ぼすことになる。つま
り、膝を強制的に内側に捻る回転
力として作用する。「二軸走法」
ではそのひねりがうまく解消され
るのである。

ランニングは手軽に誰でもでき
るので、健康運動に取り入れる人
が多いが、その反面、膝や股関節
などに痛みを訴える人が後を絶た
ない。そのような時、痛みを我慢
したり、関節痛の薬を服用したり
しながらランニングを続ける人が
多い。もちろん、ランニングを中
断したり、整形外科で相談したり
する人もいる。誰でもできて単純
な走ることに技術が潜んでいると

は思いもよらないからであろう。しかしこ
こで紹介したように、トップアスリートの
走る技術(二軸走法)を見習うことによ
って、膝のひねりによる負担が減り、障害
発生の可能性も減らすことができると考
えられる。

(自著「トップアスリートの動きは何が
違うのか スポーツ科学でわかる一流選
手の秘密」化学同人 2011 から)



トップアスリートの
動きは何が
違うのか