

歩隔の違いが短距離走中の速度および動作に及ぼす影響

西谷直樹¹⁾、大沼勇人²⁾、立正伸³⁾

¹⁾奈良県川西町立川西小学校

²⁾国立スポーツ科学センター

³⁾奈良教育大学

キーワード: 短距離走, 歩隔, 走動作

【要 旨】

本研究の目的は、歩隔の違いが、短距離走中の速度および動作に及ぼす影響について明らかにすることであった。大学の陸上競技部に所属する男子選手 7 名に自由試技(Free)および 2 種類(0 cm, 40 cm)の歩隔の条件下で、最大努力の 60 m 走を行わせた。疾走動作の撮影を 4 台のハイスピードカメラを用いて行い、身体の 11 箇所に貼付した反射マーカークの三次元座標値を取得した。また、各マーカークの座標値を矢状面および水平面に投影し、疾走動作を分析した。分析によって得られた時空間変数および下肢動作等のデータについて、3 つの条件間で多重比較を行った。その結果、走速度は、歩隔の違いによる影響を受けなかった。しかし、ステップ長は、0 cm 試技よりも 40 cm および Free 試技で有意に長かった。一方、ステップ頻度は、40 cm 試技よりも 0 cm 試技で有意に高かった。また、他の試技に比べ、40 cm 試技では、スイング期の膝関節最小角度、接地時の膝および足関節角度が大きく、支持期中の水平面の骨盤回旋角度の振幅が小さかった。本研究により、異なる歩隔で短距離走を行った場合、中間疾走局面の走速度は変化しないものの、ステップ長およびステップ頻度、下肢動作は変化することが明らかとなった。これらの結果は、トレーニングにおいて、歩隔を変えることが、疾走のパフォーマンス向上を目的としたステップ長やステップ頻度を操作する技術トレーニングの手段の一つとして有効であることを示唆するものである。

スポーツパフォーマンス研究, 8, 117-127, 2016 年, 受付日: 2015 年 3 月 13 日, 受理日: 2016 年 4 月 4 日

責任著者: 立正伸, 〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学, tachi@nara-edu.ac.jp

* * * * *

Influence of step width on speed and motion in short-distance runs

Naoki Nishitani¹⁾, Hayato Ohnuma²⁾, Masanobu Tachi³⁾

¹⁾Nara prefecture Kawanishi town Kawanishi Elementary School

²⁾Japan Institute of Sports Science

³⁾Nara University of Education

Key words: short-distance run, step width, running motion

[Abstract]

The present study examined influences of step width on speed and motion in short-distance runs. The participants, 7 male university runners who were members of a track and field club, ran 60-meter trials in free style (Free condition) and also with two step widths: a 0-cm condition and a 50-cm condition. Their runs were photographed with 4 high-speed cameras in order to obtain the three-dimensional coordinates of 11 reflective markers that were attached to the runners. Each marker's coordinates were projected on sagittal and horizontal planes in order to analyze the runners' motions. Time-space valuables and data on the motions of the lower limbs were assessed by multiple comparisons among the three conditions. The results indicated that the participants' running speed was not influenced by step width; moreover, their step length lengthened by 40 cm in the 0-cm condition, and was significantly longer than in the Free condition. On the other hand, the step frequency in the 0-cm condition was significantly higher than in the 40-cm one. A comparison of the 40-cm condition to the other conditions revealed an increase in both the minimum angle of the knee joint in the swing phase and the angles of knee and foot joints in the landing phase, and a decrease in the amplitude of the swing angle of their pelvis in the horizontal plane in the supporting phase. These results suggest that in short-distance runs with different step widths, the running speed in the middle phase of running does not change, but, rather, step length, step frequency, and lower-limb motions change. It is possible that, in technical training aimed at the improvement of running performance, changing step width may be an effective measure for controlling step length and step frequency.

I. 緒言

短距離走の走速度は、ステップ長とステップ頻度の積によって算出できる。伊藤ほか(1998)は、走速度とステップ長指数およびステップ頻度指数との間に有意な正の相関関係があると報告している。したがって、短距離走のパフォーマンスである走速度を高めるためには、ステップ長およびステップ頻度の両方、もしくは、それらのどちらか一方を向上させる必要がある。Korchemy(1994)は、一定の間隔で並べたスティックにステップ長を合わせて走ることで、ステップ長またはステップ頻度の向上を目的としたトレーニングを行うことが出来ると提案している。

一方、短距離走の指導では、前後方向の歩幅であるステップ長だけでなく、左右方向の歩幅である歩隔に着目して指導を行う場合もある(伊藤・貴嶋, 2006; 荻部, 2009)。伊藤・貴嶋(2006)は、世界一流選手の 100 m レース中のスタートダッシュ及び中間疾走局面における着地位置を検討した。その結果、中間疾走局面における着地位置は進行方向に対して一直線上にないことが明らかになり、中間疾走局面であっても一直線上に着地するような指導をしない方がよいことが示唆された。さらに、歩隔はスタート直後で最も広く、その後、中間疾走局面まで徐々に狭くなっていくと報告した。このような歩隔の変化は、スタート局面の低速度条件下において加速力を発揮するのに適したキック動作から、中間疾走局面に近づくに従って、高速条件下において加速するのに適したキック動作へと移行するためであろう。

加速にともない歩隔が変化し、歩隔の変化にともない疾走のメカニズムも変化する可能性があり、歩隔の変化により疾走のパフォーマンスが変化すると考えられる。そのため、歩隔の差異が、走速度や動作に与える影響を検討することは、歩隔に着目した走動作の指導を実施する際の、有益な知見を得ることにつながるだろう。しかしながら、短距離走において、中間疾走中の歩隔の差異が、走速度および動作にどのような影響を与えるのかということは明らかになっていない。そこで、本研究では、歩隔の違いが短距離走中の速度および動作に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 被験者

被験者は、トラック種目を専門とする大学陸上競技部の男子選手 7 名とした。被験者それぞれの身体的特性、100 m 走の自己最高記録、専門種目は、表 1 に示したとおりであり、年齢 20.9 ± 2.0 歳、身長 1.73 ± 0.08 m、体重 64.2 ± 5.7 kg、100 走の自己最高記録は 11.49 ± 0.28 秒であった。なお、被験者には実験を開始する前に、本研究の目的、方法、危険性を十分に説明したうえで、実験参加の同意を得た。

表 1 身体特性および専門種目

被験者	年齢(years)	身長(m)	体重(kg)	100mの 自己ベスト(sec)	歩隔(m)	専門種目
A	25	1.7	61.0	11.1	0.21	100m
B	22	1.6	60.0	11.1	0.23	100m
C	21	1.7	60.0	11.6	0.21	100m
D	21	1.8	68.2	11.7	0.18	100m
E	19	1.8	67.0	11.9	0.14	800m
F	19	1.8	75.0	11.4	0.07	110mH
G	19	1.7	58.0	11.6	0.12	400m
Ave	20.9	1.73	64.2	11.49	0.17	
SD	2.03	0.08	5.66	0.28	0.05	

2. 試技

本研究では、試技をアンツーカートラック上で行った。被験者にはスパイクシューズを着用させたうえで、通常試技(以下、Free 試技)および2種類の歩隔において60 m 全力疾走をそれぞれ1本ずつ、計3本行わせた。狭い歩隔の試技は、一直線上に接地するような指導が行なわれる場合があることから、歩隔を0 cmと設定した(以下、0 cm 試技)。また、伊藤・貴嶋(2006)は、100 m レース中の歩隔は、スタート局面において最大となり、その値は 0.39 ± 0.07 m であったと報告していることから、広い歩隔の試技では歩隔を40 cmと設定した(以下、40 cm 試技)。試技においては、ラインマーカーを用いてそれぞれの歩隔に合わせて目印となるラインを引き、そのライン上に接地するように被験者に指示した(図1)。典型的な試技の映像を以下に載せる(映像1は0 cm 試技、映像2は40 cm 試技の映像を示したものである)。それぞれの歩隔条件における試技の順番はランダムとした。また、ウォーミングアップの内容および時間、試技間の休憩時間については各被験者の任意とし、全力で60 m 走を行う準備が十分に整ったと被験者自身が判断した状態で試技を実施するように指示した。

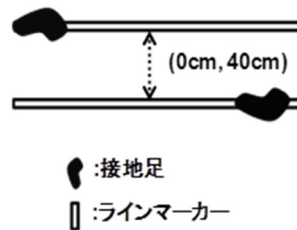


図1 歩隔を規定するためのラインマーカー

3. 撮影

左右前方に2台、左右後方に2台、計4台のハイスピードカメラ(EXLIM EX-F1, CASIO 社製)を用いて、スタートから55 m 付近の走動作をフレームサイズ 512×384 pixel, フレームレート 300 fps, シャッタースピード $1/500$ sec で撮影した。動作解析のための測定基準点として、被験者の胸骨上縁および左右肩峰、大転子点、膝関節外側、外踝点、つま先の11箇所を測定基準として設定した。55m 地点の手前に、縦2.0m, 横2.0m, 高さ1.5 m の測定範囲を設定した。測定に先立ち、0.25 m 間隔で反射マーカーを付けた1.5 m のキャリブレーションポールを測定範囲内の9箇所に1 m 間隔で鉛直に立て、カメラの較正を行った(図2)。また、走行方向をY軸、鉛直方向をZ軸、Y軸とZ軸に直交する左右方向をX軸とした右手座標系を設定した。なお、走動作のデジタイズを行う際、設定した測定範囲に走動作の1サイクルが入りきらず、測定基準点が設定した測定範囲の外となってしまう場合があった。しかしながら、それらの測定基準点は、設置したすべてのカメラの撮影範囲に存在し、測定範囲からの逸脱も大きくなかった。そこで、多少の誤差が生ずる可能性はあるものの、測定範囲内においてキャリブレーションを行って算出したDLTパラメータを用い、その3次元座標の推定を行った。

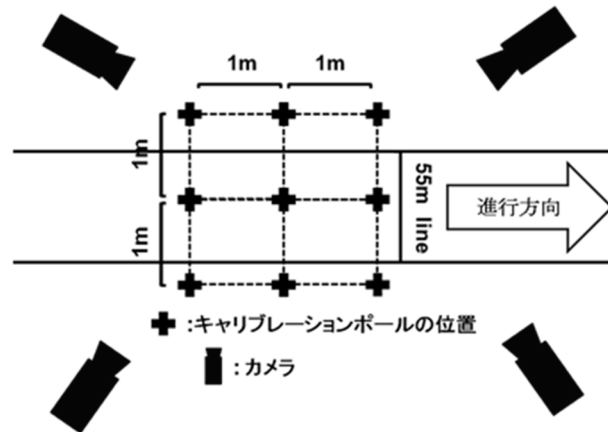


図2 撮影範囲およびキャリブレーションボールの位置

4. 分析

動作解析ソフト(Frame-DIAS V, DKH 社製)を用いて, 測定基準点をデジタイズ(300 Hz)し, 3 次元 DLT(Direct Linear Transformation)法により各測定基準点の座標値を算出した. 得られた測定基準点の 3 次元座標値を 4 次バターワースフィルタによって平滑化した. 用いた遮断周波数は, X 軸で 19.2~37.5 Hz, Y 軸で 22.2~37.2 Hz, Z 軸 16.2~37.5 Hz であった. また, 各基準点の座標値を矢状面および水平面に投影し, 各分析項目のデータを算出した. なお, 4 台のカメラ映像の同期は, 50 m 地点に置かれたマーカーを越えてから初めてつま先が接地した時点を経験した. 分析区間は, 走動作のうち映像の同期を行ったつま先接地から次の逆脚のつま先接地までの 1 ステップとした.

5. 分析項目

歩隔は, 1 ステップにおける左右のつま先の X 軸方向(左右方向)の距離とした. 走速度は, 以下に示すステップ長(m)とステップ頻度(Hz)の積から算出した. ステップ長は, 支持距離と滞空距離の和とした. 支持距離は, つま先接地から離地までの大転子点の水平成分の変位とし, 滞空距離は, つま先離地から逆脚のつま先の接地までの大転子点の水平方向の変位とした. また, ステップ頻度は, 1 ステップにかかった時間(支持時間と滞空時間の和)の逆数から算出した. 支持時間は, つま先の接地から離地までの時間とし, 滞空時間は, つま先の離地から逆脚のつま先の接地までの時間とした.

走動作項目については, 伊藤ほか(1998)の先行研究をもとに, 以下のように分析項目を設定した(図 3). 滞空期では, 股関節最小角度および屈曲最大角速度, 膝関節最小角度および屈曲最大角速度, 股関節伸展最大角速度, 膝関節最大角度および伸展最大角速度を算出した. 支持期では, 接地時の股, 膝および足関節角度, 支持局面の膝および足関節角度の最小値, 離地時の股, 膝および足関節角度, 支持局面の股および膝関節伸展時の最大角速度, 足関節底屈時の最大角速度を算出した.

水平面の骨盤回旋角度については, Liang et al.(2014), 山田ほか(1986)の先行研究をもとに, 以下のように分析項目を設定した.

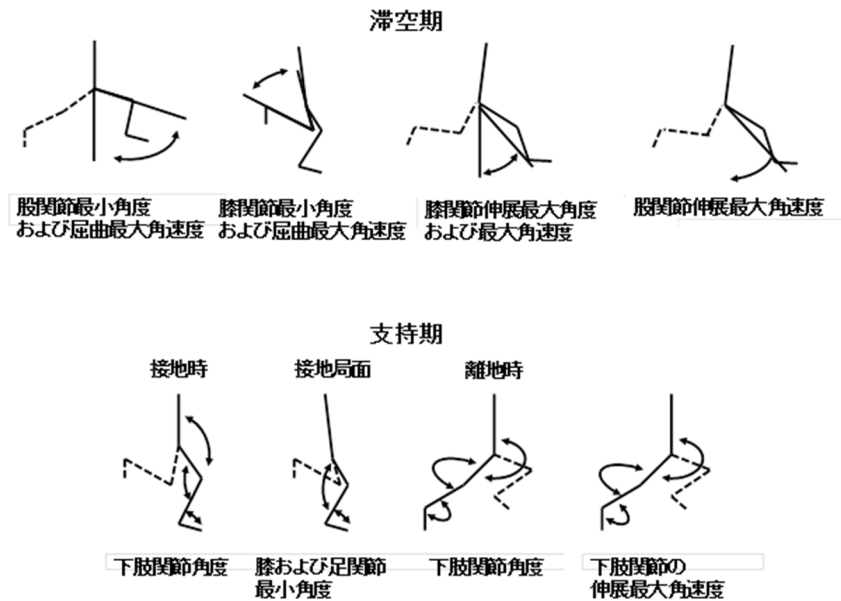


図3 走動作の分析項目

左右大転子点を結んだ線の Z 軸まわりの回旋角度を水平面の骨盤回旋角度とした(なお, 図 4 のように, 水平面の骨盤回旋角度は身体上面から見て骨盤が進行方向に対して正対している場合を 0 とし, 反時計回りに回旋した場合を正とした). 水平面の骨盤回旋角度のうち, 支持局面における骨盤回旋角度の最大値および最小値と、骨盤回旋角度の振幅(支持局面の骨盤回旋角度の最大値と最小値の差)を算出した.

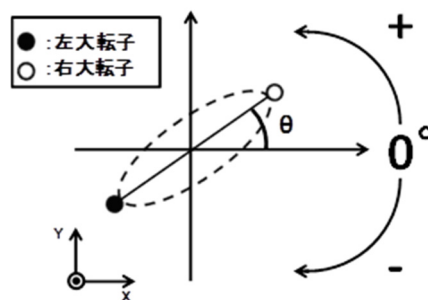


図4 水平面の骨盤回旋角度の定義

6. 統計処理

分析の結果から得られたデータは, 全被験者の平均値 $\pm$ 標準偏差で示した. Friedman 検定を行い, 有意な差が見られた項目について Bonferroni 法を用いて多重比較検定を行った. なお, それぞれの有意性の判定基準は 5 %未満とした.

III. 結果

表 2 は, 実験で得られたデータを分析した結果を示したものである.

表2 動作解析の結果

		0	40	Free	p	多重比較	
歩隔	(m)	平均	0.10	0.37	0.17	0.01	0 < Free < 40
		標準偏差	0.05	0.05	0.06		
走速度	(m/s)	平均	8.30	8.30	8.23	0.57	-
		標準偏差	0.14	0.26	0.19		
ステップ長	(m)	平均	1.92	2.01	1.97	0.02	0 < 40, Free
		標準偏差	0.09	0.15	0.09		
支持距離	(m)	平均	0.95	1.00	0.98	0.05	0 < 40
		標準偏差	0.07	0.09	0.08		
滞空距離	(m)	平均	0.96	1.00	0.99	0.57	-
		標準偏差	0.07	0.11	0.10		
ステップ頻度	(Hz)	平均	4.35	4.15	4.20	0.03	0 > 40
		標準偏差	0.20	0.22	0.29		
支持時間	(sec)	平均	0.11	0.12	0.12	0.05	0 < 40, Free
		標準偏差	0.01	0.01	0.01		
滞空時間	(sec)	平均	0.12	0.12	0.12	0.87	-
		標準偏差	0.01	0.01	0.01		
滞空期							
最小角度							
股関節 (deg)	平均	108.64	111.55	116.58	0.16	-	
		標準偏差	16.58	7.20	6.78		
膝関節 (deg)	平均	35.36	39.14	28.66	0.02	Free < 0, 40	
		標準偏差	12.16	7.47	6.46		
最大角度							
膝関節 (deg)	平均	160.87	164.48	161.31	0.65	-	
		標準偏差	8.49	4.63	6.25		
下肢関節角速度							
股関節屈曲 (deg/s)	平均	-808.61	-874.34	-799.22	0.37	-	
		標準偏差	122.00	180.97	156.87		
膝関節屈曲 (deg/s)	平均	-1274.32	-1268.87	-1169.37	0.28	-	
		標準偏差	192.07	159.79	121.11		
股関節伸展 (deg/s)	平均	510.27	520.57	536.23	0.65	-	
		標準偏差	134.41	185.34	107.20		
膝関節伸展 (deg/s)	平均	1275.79	1243.23	1345.87	0.16	-	
		標準偏差	156.33	125.04	129.53		
支持期							
接地角度							
股関節 (deg)	平均	148.63	143.84	140.94	0.57	-	
		標準偏差	17.35	4.14	6.16		
膝関節 (deg)	平均	152.02	162.56	152.17	0.05	0, Free < 40	
		標準偏差	9.66	7.53	7.58		
足関節 (deg)	平均	110.97	116.13	110.28	0.05	0, Free < 40	
		標準偏差	3.30	4.52	3.46		
最小角度							
膝関節 (deg)	平均	136.13	142.54	134.71	0.07	-	
		標準偏差	7.67	9.88	4.18		
足関節 (deg)	平均	80.26	86.59	84.47	0.37	-	
		標準偏差	5.46	11.86	3.28		
離地角度							
股関節 (deg)	平均	199.48	200.06	195.67	0.37	-	
		標準偏差	10.73	3.81	8.61		
膝関節 (deg)	平均	154.91	157.99	153.89	0.37	-	
		標準偏差	2.38	6.05	8.26		
足関節 (deg)	平均	129.46	136.34	136.54	0.65	-	
		標準偏差	11.69	8.22	5.62		
下肢関節伸展角速度							
股関節 (deg/s)	平均	845.18	834.07	821.53	0.65	-	
		標準偏差	180.58	162.20	115.60		
膝関節 (deg/s)	平均	602.04	659.09	624.43	0.87	-	
		標準偏差	229.61	254.50	190.35		
足関節 (deg/s)	平均	1705.37	1679.00	1679.57	0.87	-	
		標準偏差	520.50	465.73	598.31		
骨盤回旋							
最大角度 (deg)	平均	8.47	4.38	7.55	0.51	-	
		標準偏差	7.01	3.47	11.11		
最小角度 (deg)	平均	-12.33	-8.09	-9.86	0.85	-	
		標準偏差	14.11	3.29	9.12		
変化量 (deg)	平均	20.80	12.47	17.41	0.04	0, Free > 40	
		標準偏差	8.54	4.04	3.92		
p < 0.05							

p < 0.05

歩隔は, 0 cm 試技よりも Free 試技で有意に広く, Free 試技よりも 40 cm 試技で有意に広がった. 走速度は, 試技間で有意な差が見られなかった. また, ステップ長は, 0 cm 試技よりも 40 cm および Free 試技で有意に長かった. 一方, ステップ頻度は, 0 cm 試技よりも 40 cm 試技で有意に低かった. 滞空距離は試技間で有意な差が見られなかったが, 支持距離は 0 cm 試技よりも 40 cm 試技で有意に長かった. 一方, 滞空時間は試技間で有意な差が見られなかったが, 支持時間は 0 cm 試技よりも 40 cm および Free 試技で有意に長かった.

滞空期における股関節最小角度, 膝関節最大角度, 股関節屈曲および伸展最大角速度, 膝関節屈曲および伸展最大角速度は, 試技間で有意な差が見られなかった. 膝関節最小角度は, Free 試技よりも 0 cm および 40 cm 試技で有意に大きかった(図 5).

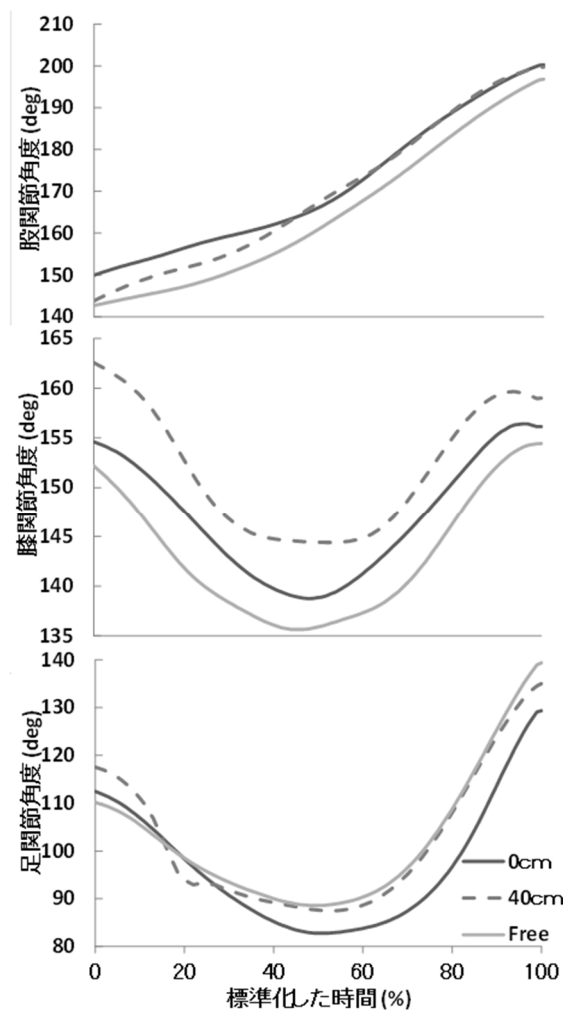


図 5 支持期の下肢関節角度

一方, 支持期における接地時の股関節角度, 股, 膝および足関節最小角度, 離地時の股, 膝および足関節角度, 股, 膝および足関節伸展最大角速度は, 試技間で有意な差が見られなかった. 支持期における接地時の膝および足関節角度は, 0 cm および Free 試技よりも 40 cm 試技で有意に大きかった.

支持局面の骨盤回旋最大および最小角度には, 試技間で有意な差が見られなかった. 支持局面の水平面の骨盤回旋角度の振幅は, 40 cm 試技よりも 0 cm 試技および Free 試技で有意に小さかった(図 6).

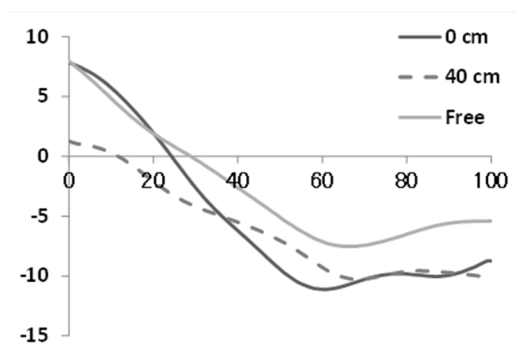


図6 支持期の水平面の骨盤回旋角度

IV. 考察

本研究の目的は、歩隔の違いが、短距離走中の速度および動作に及ぼす影響について明らかにすることであった。本研究における歩隔は、Free 試技では 0.17 ± 0.06 m, 0 cm 試技では 0.10 ± 0.05 m, 40 cm 試技では 0.37 ± 0.05 m であった。このように概ね規定した歩隔で試技が実施されていた。

走速度には、試技間で有意な差が見られなかった。しかし、ステップ長は、0 cm 試技よりも 40 cm および Free 試技で有意に長かった。また、ステップ頻度は、40 cm 試技よりも 0 cm 試技で有意に高かった。ステップ長の構成要素である支持距離および滞空距離については、滞空距離には試技間で有意な差が見られなかったが、支持距離は 0 cm 試技よりも 40 cm 試技で有意に長かった。一方、ステップ頻度の構成要素である支持時間および滞空時間については、滞空時間には試技間で有意な差が見られなかったが、支持時間は 40 cm および Free 試技よりも 0 cm 試技で有意に短かった。これらの結果から、歩隔の違いは、支持期の移動距離および所要時間に影響を及ぼし、そのことにより、ステップ長およびステップ頻度の試技間における差異を生じさせたと考えられた。

接地時の膝関節および足関節角度は、0cm および Free 試技より 40cm 試技で有意に大きかった。一方、その他の支持期における下肢関節角度および角速度には、試技間で有意な差は見られなかった。すなわち、40 cm 試技では、膝関節伸展および足関節底屈させた状態で、足を身体より前方位置で接地する動作を行っていたため、支持期中の移動距離が長くなったと考えられる。その一方で、下肢関節角速度には試技間で有意な差は見られなかったことから、40 cm 試技では、支持期中の移動距離の増加が、支持時間の増加につながったと考えられた。また、Free 試技と 0 cm および 40 cm 試技の下肢関節角度の変化について検討すると、股および足関節角度の変化に大きな違いは見られなかったものの、膝関節角度の変化には違いが見られた(図 5)。この膝関節角度の変化の違いは、接地時の膝関節角度の大きさの違いによるものであると考えられる。そのため、矢状面の股および足関節角度の動作は、歩隔が違っていても通常の走動作とあまり変わらないものの、膝関節の動作には差異が生ずることが示唆された。

支持局面の水平面の骨盤回旋角度の振幅は、0 cm および Free 試技よりも 40 cm 試技で有意に小さかった。すなわち、40 cm 試技では 0 cm および Free 試技より、支持期中の骨盤回旋が小さい動作を行っていた。鹿嶋・深代(2013)は、走速度 2.81 m/s と 4.85 m/s の走動作における体幹部のバイオメカニクスについて分析を行ない、走速度を増大させるためには体幹回旋トルクの発揮をより大きくすることが必要であると報告している。一方、西守・伊藤(2006)は、2.5 m/s から 6.5 m/s までは、疾走速度の増加に伴って骨盤回旋動作が大きくなるが、それ以降では小さくなるとし、より高い走速度においては地面反力

に抗するために骨盤・体幹部を固定させる必要があると報告している。これらのことから、骨盤回旋動作が大きいことが、必ずしもステップ長を長くすることにつながらない可能性があると考えられた。また、Free 試技と 0 cm 試技および 40 cm 試技の水平面の骨盤回旋角度の変化について検討すると、Free 試技と 0 cm 試技は似た変化であったが、40 cm 試技のみ違った変化であったことが考えられた。

トレーニング現場への示唆

陸上競技短距離種目に関わってきた選手・コーチは、「スタートの 1 歩目は横に大きく足を出して接地する」や「中間疾走では一直線上に足を接地する」などの指導を耳にしたことがあるだろう。これらの指導は、「ステップ長を大きくする」や「ステップ頻度を高くする」といった指導に比べ、足の接地の仕方を変えるだけであるため、意識しやすい内容の指導であると考えられる。しかし、これまで、歩隔の違いが疾走のパフォーマンスにどのような影響を及ぼすのかということは明らかになっていなかった。そこで、本研究では、歩隔の違いが、走速度および動作に及ぼす影響について検討した。その結果、歩隔を規定することは、矢状面の膝関節角度および水平面の骨盤回旋角度に影響を及ぼすものの、走速度や他の動作には影響を及ぼさないことが明らかになった。また、歩隔を広くした、40 cm 試技ではステップ長が長くてステップ頻度が低く、歩隔を狭くした 0 cm 試技はステップ長が短くてステップ頻度が高くなった。これらの結果から、歩隔を規定した指導は、矢状面の膝関節の動作および水平面の骨盤の動きを変化させ、ステップ長およびステップ頻度にアプローチできることが考えられる。短距離走においては、個々に合わせて、最適なステップ長とステップ頻度を選択する必要がある。Korchemny (1994) は、スティックを用いてステップ長を規定することによって、ステップ長およびステップ頻度それぞれの向上を目的としたトレーニングが実施できる可能性があると述べている。本研究において、歩隔の違いによって、ステップ長およびステップ頻度に変化することが示された。そのため、ステップ長とステップ頻度の組み合わせが最適となる歩隔が存在する可能性がある。そこで、ステップ長を規定するだけでなく、歩隔を規定することで最適な歩隔を導き出すトレーニングを実施できる可能性がある。また、歩隔を規定する場合、トレーニングの目的に合わせて横幅を決めてラインマーカーを引き、その上に足を接地するように走行するだけであり、簡易にトレーニングとして取り入れることができると考えられる。ただし、映像 2 から、本研究における 40 cm 試技では、前額面での動きが通常の歩隔とは異なっている様子が観察され、骨盤回旋角度の変化にも差異が生じていることが推察された。そのため、歩隔を規定したトレーニングを行う場合は、歩隔を広げることが中間疾走動作の前額面での動きに影響を与えるということに留意しなければならない可能性がある。

今後は、身体的特徴、体力的特性、走動作の特徴と歩隔との関係性を検討することにより、最適な歩隔について検討する余地があると考えられる。また、本研究では、個人差を考慮した歩隔の設定でないこと、限られた範囲での試技であること、力学的パラメータについては検討していないといった課題があるため、さらなる詳細な報告が期待される。

V. まとめ

本研究では、トラック種目を専門とする大学陸上競技部男子 7 名を対象に、歩隔を規定した状態で全力走を行わせ、歩隔の違いが、短距離走中の速度および動作に及ぼす影響について検討した。本研究の主な結果は以下の通りである。

1. 歩隔の違いは、走速度に影響を及ぼさないものの、40 cm 試技はステップ長が長く、0 cm 試技はステップ頻度が高いことが明らかになった。また、それらの違いは、支持距離および支持時間によるものであり、接地時の膝関節角度および足関節角度が影響していると考えられた。
2. 骨盤回旋角度の振幅は、0 cm および Free 試技より 40 cm 試技で小さく、40 cm 試技では他の試技よりも骨盤の回旋動作が小さかった。

以上のことから、短距離走中の中間疾走局面における歩隔の違いは、走速度に影響を及ぼさないものの、ステップ長およびステップ頻度、下肢および骨盤の動作に変化を引き起こすことが明らかになった。

引用・参考文献

- ・ 伊藤章, 市川博啓, 斉藤昌久, 佐川和則, 伊藤道郎, 小林寛道(1998)100m 中間疾走局面における走動作と速度との関係. 体育学研究, 43:260-273.
- ・ 伊藤章, 貴嶋孝太(2006)スタートダッシュから中間走までの着地位置の変化-特に歩隔に着目して-. 陸上競技研究紀要, 2:1-4.
- ・ 荻部俊二(2009)記録が伸びる! 陸上スプリント 上達のポイント 50. メイツ出版. pp.44-45.
- ・ 鹿嶋藍, 深代千之(2013)移動運動における体幹の回旋トルク推定の試み. バイオメカニクス研究, 日本バイオメカニクス学会機関誌, 17(1):16-21.
- ・ Korchemny R. (1994) Speed development training menu. Track technique, 129: 4105-4110.
- ・ Liang B. W., Wen H. W., Onno G. M., Jian H. L., Go R. L., Xiao C. L., Maarten R. P., Hai H., Jaap H. D. and Sjoerd M. B. (2014) Pelvic step: The contribution of horizontal pelvis rotation to step length in young healthy adults walking on a treadmill. Gait & Posture, 39:105-110.
- ・ 西守隆, 伊藤章(2006)歩行と走行の移動速度変化における骨盤と体幹回旋運動の相互相関分析. 理学療法学, 33(6):318-323.
- ・ 山田憲政, 関岡康雄, 小林一敏, 金子靖仙(1986)走速度増加に伴う身体のねじれに関する力学的研究. 筑波大学体育学系紀要, 9:247-254