

疾走速度の増加に対する下肢キネマティクスの変化における男女差
Gender-related difference in change of kinematics in lower extremity
from sub maximum to maximum sprint

コーチング科学研究領域
5008A042-0 中川 裕介

研究指導教員：礪 繁雄 教授

I. 緒言

男子と女子では、生物学的な性差が存在し、スプリントパフォーマンスは男子が女子より優れている。また、パフォーマンスを決定づける要因として、体力的要因あるいは技術的要因の男女差を検討した研究はいくつかあげられる。しかし、これまでの研究では全力走を用いて男女差を検討しているが、これは単にパフォーマンスの優劣を比較した結果であるにとらえることもできる。本来的に男女差を比較するためには、何らかのパフォーマンスを揃えた条件下で検討する必要があるが、これまでにそのような研究はさせていない。

そこで本研究では、最大下疾走から全力疾走への疾走速度の増加率を男女間で揃えることで、同程度の速度を増加させるための疾走動作の変化における男女差を検討し、このことによって、特に女子スプリンターにおける疾走動作やトレーニング方法が男子と同様であるにとらえてよいのか否かについての示唆を得ることを目的とした。

II. 方法

被験者は、陸上競技部に所属する大学男子スプリンター13名（年齢：20.3±0.8，身長：172.2±3.6，体重：65.3±3.7，100m ベストタイム：10”68±0.37），大学および高校女子スプリンター11名（年齢：18.9±1.8，身長：166.4±4.2，体重：54.4±4.1，100m

ベストタイム：12”39±0.34）を用いた。実験試技として、全力疾走試技（MAX 走）および MAX 走の 80%速度に規定した最大下疾走試技(80%走)を用いた。MAX 走は 60m 加速走を行わせ、50m から 60m の 10m，80%走は 40m の加速区間後の 10m の所要時間をそれぞれ光電管を用いて測定した。また両試技をハイスピードカメラで側方から撮影し、得られた映像から動作分析を行い、1 サイクル(2 歩)における身体重心速度、下肢関節角度、および角速度などを算出した。

III. 結果および考察

1. 男女における 80%走から全力疾走への速度増加に対するスプリント動作の変化
80%走から MAX 走への変化では、男女ともに身体重心速度はおよそ 20%有意に増加した。また、男女ともにピッチは有意に増加し、ストライドは若干の減少を示した(表 1)。

表 1 80%走，MAX 走での結果および変化率

	Men			Women		
	80%	MAX	増加率(%)	80%	MAX	増加率
身体重心速度(m/s)	8.28±0.24	10.00±0.25 *	120.8±3.90	7.19±0.25	8.55±0.24 *	118.8±2.54
ピッチ(Hz)	3.74±0.17	4.67±0.20 *	124.8±5.29	3.57±0.11	4.36±0.20 *	122.0±6.27
ストライド(m)	2.21±0.08	2.14±0.10 *	96.8±2.22	2.01±0.08	1.96±0.09	97.5±4.95
ストライド/身長比	1.28±0.03	1.25±0.05 *	97.0±2.54	1.21±0.05	1.18±0.04	97.5±4.95

*: p<0.05 80% vs Max

下肢のキネマティクスの変化では、接地期では男女ともに膝関節の屈曲動作を抑え、脚全体の後方スイング速度を増大させてい

た(図1左).回復期では男女ともに前方スイング速度を増大させ(図2左),接地準備期では,男女ともに脚全体の振り戻し速度を増大させていた(図3左).

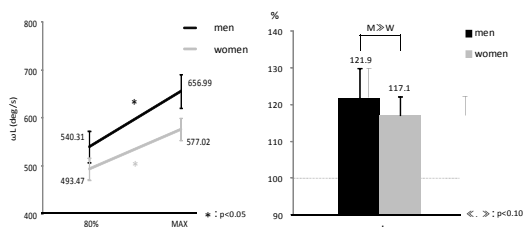


図1 男女における80%走およびMAX走での支持期中の脚全体の最大後方スイング速度(左)および変化率(右)

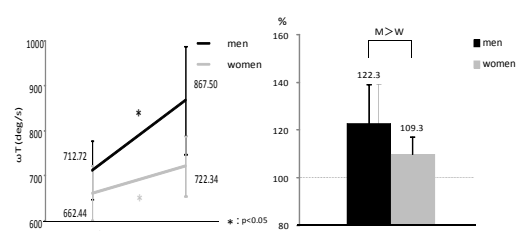


図2 男女の80%走およびMAX走での回復期における大腿と沿直線のなす最大角速度(左)とその変化率(右)

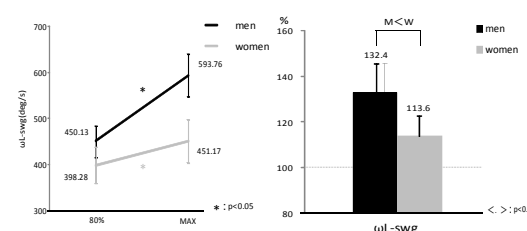


図3 男女における80%走およびMAX走での接地準備期の脚全体の最大振り戻し速度(左)とその変化率(右)

これらのことは,最大下疾走から全力疾走へ速度を増大させるための動作要因には,キック動作による脚全体の後方スイング速度の増大,キック脚の前方回復速度の増大,および接地準備期における振り戻し速度の増大があげられ,男女差は認められないことを示唆するものである.

2. 80%から全力疾走への速度増加に対するスプリント動作の変化における男女差

動作の変化の大きさを男女間で比較すると,回復期における下腿の引きつけ速度は女子(図4右)が,前方スイング速度および接地準備期の振り戻し速度は男子がそれぞれ有意に高値を示した(図2,3右).このことは,女子は男子と比較してキック後に脚を

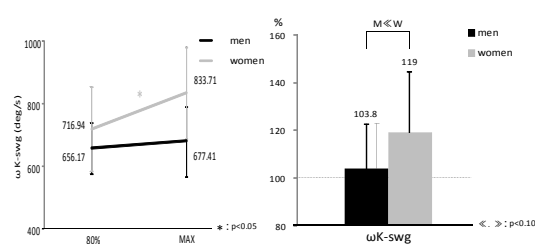


図4 男女の80%走およびMAX走での回復期における膝関節の最大屈曲角速度(左)とその変化率(右)

より速く引きつけることで,回復脚全体の慣性モーメントをより速く小さくし,前方スイング速度を高めようとしたこと,しかし,結果として前方スイング速度および振り戻し速度ともに,男子ほど高まらなかった.この理由には,女子は男子と比較して股関節の屈曲および伸展筋力が相対的に劣ることが強く影響したものと推察される.

3. 女子における疾走動作のあり方およびトレーニングへの示唆

本研究の結果から,疾走速度を増大させるための動作の変化は,男女ともにほぼ同様であり,より速く走るための動作の要因には男女差がないことが明らかになった.このことは,生物学的な性差があったとしても,女子はより速く疾走している男子の疾走動作を目指すことが必要であることを示唆するものである.一方,動作の変化の大きさを男女間で比較した結果,女子は男子と比較して,相対的に股関節筋力が劣ることが,疾走動作に影響していることが明らかになった.このことは,女子のスプリント能力を高めるためには,股関節周りの筋力を高めるトレーニングをより優先的に行うことが重要であることを示唆するものである