

走パフォーマンスと脚の筋持久力の関係

—— 陸上競技選手を対象として ——

岡 島 喜 信・野 島 利 栄・北 一 郎
勝 木 豊 成・吉 村 喜 信

Relationship between Running Performance and Leg Muscular Endurance

—— athletic sports players ——

Yoshinobu OKAJIMA, Toshie NOJIMA, Ichiro KITA
Toyonari KATSUKI and Yoshinobu YOSHIMURA

The purpose of this study was to investigate the relation between the leg muscular endurance and the running performance on various running distance, on athletic sports, measured by ISOPOWER ERGOMETER.

Samples : 54 athletic sports players(men). Times of full speed running on each distance of 25m, 50m, 100m, 150m, 300m, 600m, and 900m as running performance are recorded.

ISOPOWER ERGOMETER was used on the measurement of leg muscular endurance, and we measured three kinds of loads : 400W, 500W, 600W, and the following contents :

- 1) analyses of running performance and leg muscular endurance (all samples, each event)
- 2) the relationship between running performance and leg muscular endurance (all samples, each event)

1. 目 的

走運動は、全身の筋肉のほとんどを動員する運動であるが、とりわけ、脚の筋群が大きく関与し、走パフォーマンスには、脚の筋力や筋持久力が大きな影響を及ぼしていると考えられる。

長距離走に対して、脚の筋持久力が密接にかかわっていることは明らかであるが、短距離走、中距離走に対して、脚の筋持久力がどの程度影響を及ぼすかを明らかにした研究は、きわめて少ないと考えられる。

そこで本研究では、陸上競技選手を対象として、エルゴメーターを用いて測定された脚の筋持久力と各種走距離における走パフォーマンスとの関係について検討することを目的とした。

2. 方 法

1) 標本

標本は、男子陸上競技選手54名（平均年齢 18.8 ± 0.96 歳）で、その内訳は、短距離選手が20名、長距離選手が19名、跳躍選手7名、投てき選手8名であった。

2) 走パフォーマンス

走パフォーマンスとして、300m 公認トラックを利用し、スパイクを着用しない状態で、25m, 50m, 100m, 150m, 300m, 600m, 900m のそれぞれの距離における全力走の時間を記録した。

3) 筋持久力

脚の筋持久力の測定には、竹井式アイソパワーエルゴメーターを使用した。運動の負荷試験に関わる注意事項を十分に説明した後、作業負荷（量）として、再分60回のリズムで、400W, 500W, 600W の3種類の負荷（量）を用い、最大の反復回数を測定した。

3. 結 果 と 考 察

表一1は、標本の身体的特徴を表わしたものである。

標本を日本人の体力標準値と比較してみると、身長はすべての種目において優れており、体重・胸囲では、長距離を除いた他の種目において優れている傾向にある。また、同年代相当の日本を代表する選手（各種目の平均値）と比較してみると、身長・体重の項目で、短・長距離の種目においてやや優れている傾向にある以外は劣っている傾向にある。

表一1 標本の身体的特徴

種 目	n	身 長 (cm)	体 重 (kg)	胸 囲 (cm)
短 距 離	20	174.0 ± 4.27	65.6 ± 4.93	88.2 ± 3.23
長 距 離	19	170.8 ± 4.23	58.4 ± 4.26	84.5 ± 3.09
跳 躍	7	175.7 ± 6.32	64.8 ± 4.21	87.1 ± 2.85
投 て き	8	174.9 ± 5.44	75.9 ± 10.56	97.7 ± 7.77

表一2は、各テストの平均値・標準偏差を求めたもので、この各種走スピードの平均値をプロットし図にしたのが図一1である。

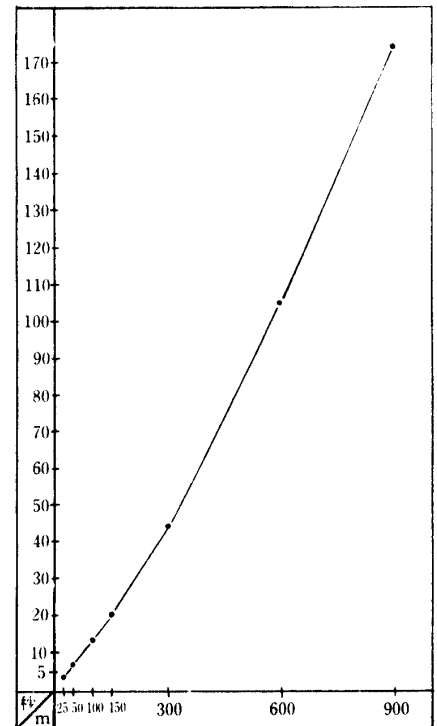
表一2より、標本全体の分析において筋持久力の平均値は、作業負荷400W のとき74.6回、500W では35.8回、600W では23.1回となり、作業負荷が大きくなるにしたがって減少する傾向にあった。

走パフォーマンスについては、走距離が25m から900m と長くなるにつれて、その平均値は3.9秒から174.6秒と変動し、図一1の通り、距離が延長するにつれてほぼ直線的に平均スピードが低

表—2 各テストの平均値・標準偏差 (n=54)

項 目	平 均 値	標 準 偏 差
筋持久力 (400W)	74.6 (回)	23.01
筋持久力 (500W)	35.8 (回)	15.06
筋持久力 (600W)	23.1 (回)	3.77
25m 走	3.9 (秒)	0.18
50m 走	7.0 (秒)	0.34
100m 走	13.2 (秒)	0.63
150m 走	20.4 (秒)	1.75
300m 走	44.3 (秒)	2.54
600m 走	105.2 (秒)	7.55
900m 走	174.6 (秒)	15.90

Z1H2-3



図—1 各種走テストの平均スピード

表—3 種目別にみたテスト結果の平均値・標準偏差

項 目	短 距 離		長 距 離		跳 躍		投 て き	
	\bar{x}	(S.D)	\bar{x}	(S.D)	\bar{x}	(S.D)	\bar{x}	(S.D)
筋持久力 (400W一回)	78.1	(22.51)	65.8	(21.17)	85.6	(31.49)	77.4	(6.98)
筋持久力 (500W一回)	37.7	(15.83)	30.8	(13.08)	36.6	(17.47)	42.3	(11.00)
筋持久力 (600W一回)	24.0	(4.64)	21.1	(2.32)	23.3	(2.49)	25.8	(2.33)
25m 走 (秒)	3.9	(0.19)	4.0	(0.17)	4.0	(0.09)	3.9	(0.24)
50m 走 (秒)	6.8	(0.34)	7.1	(0.25)	7.0	(0.18)	7.0	(0.40)
100m 走 (秒)	12.8	(0.61)	13.6	(0.36)	13.5	(0.28)	13.0	(0.68)
150m 走 (秒)	19.0	(0.80)	21.2	(1.41)	20.4	(1.38)	21.9	(2.00)
300m 走 (秒)	42.3	(2.10)	45.0	(1.57)	45.6	(1.79)	46.5	(2.61)
600m 走 (秒)	103.4	(8.86)	102.1	(3.12)	112.6	(4.31)	110.6	(6.34)
900m 走 (秒)	172.7	(11.26)	162.1	(6.15)	189.7	(7.40)	196.3	(14.13)

下傾向を示していた。また、標準偏差は25mのとき0.18であるが、900mのときは15.90となり、距離の延長とともに大きくなっている。つまり、距離の延長とともに走パフォーマンスの個人差が大きくなると推測される。

表—3は、種目別に各テストの結果を表わしたものである。

筋持久力の平均値で高い値を示していたのは、作業負荷400Wのとき跳躍選手が85.6回、500Wのときは投てき選手が42.3回、そして600Wのときは500Wのときと同様に投てき選手が25.8回となっている。逆に低い値を示していたのは、いずれの作業負荷でも長距離選手であり、400Wの

とき65.8回, 500W のときは21.1回となっていた。

各種目の選手とも表一3の通り, 筋持久力は作業負荷が大きくなるにつれて減少する傾向にあり, いずれの作業負荷においても長距離選手が最も低い値を示していた。一般に, 長距離を専門とする選手は, 脚の持久力に優れているものと考えられるが本研究の結果は逆の関係を示している。

これは, 本研究では筋持久力を絶対的負荷法により測定しており, エルゴメーターの作業負荷が, かなり強い筋力を要する負荷であったためと思われる。

もし, 最大脚パワーに対する負荷を個人毎に設定して, 脚持久力をみた場合には, 今回とは異なる結果が得られたものと考えられる。

また, 走パフォーマンスについては, 25m~300m までは, 他種目の選手に比べて短距離選手が最も速く, 600m, 900m では長距離選手が他の種目の選手に比べて速い傾向にあった。さらに, 短・長距離選手と跳躍・投てき選手との走パフォーマンスの差異は, 走距離が長くなるにつれて大きくなる傾向にあった。これは, 長い距離になるほど走選手と跳・投選手の種目的差異が大きくなることを意味するものと考えられる。

表一4は, 脚の筋持久力と走パフォーマンスとの関係を示したものである。

表一4 脚の筋持久力と走パフォーマンスとの相関 (n=54)

	25m	50m	100m	150m	300m	600m	900m
筋持久力 (400W)	-.05	-.25	-.28*	-.30*	-.10	-.04	.16
筋持久力 (500W)	-.16	-.20	-.21	-.22	-.06	.02	.18
筋持久力 (600W)	-.09	-.16	-.25	-.17	-.10	.11	.26

表一4より, 作業負荷が400W のときの脚の筋持久力と100m, 150m の走パフォーマンスとの間に, 0.30以下の有意な相関がみとめられた以外は, 脚の筋持久力と走パフォーマンスとの間に顕著な関係はみとめられなかった。

この結果から, 短・中距離の走パフォーマンスに対する脚の筋持久力の影響度は低いと推測され, 特に, 500W, 600W のような高い作業負荷での脚筋持久力は, 走パフォーマンスに対してあまり影響しないものと考えられる。また, 筋持久力の高い者が, 必ずしも走パフォーマンスの成績がよいとは限らないと推測される。

次に, 種目別に脚の筋持久力と走パフォーマンスとの関係について検討した。

表一5より, 短距離選手においては, 脚の筋持久力と走パフォーマンスとの間に有意な相関はみとめられなかった。長距離選手では, 作業負荷が400W のときの脚の筋持久力と150m, 300m の走パフォーマンスとの間に有意な相関がみとめられ, また, 500W のときの筋持久力と150m, 900m の走パフォーマンスとの間に有意な相関がみとめられた。跳躍選手では, 500W のときの脚の筋持久力と25m の走パフォーマンス, 600W のときの脚の筋持久力と50m 走の走パフォーマンスの

表―5 種目別にみた脚の筋持久力と走パフォーマンスとの相関

		25m	50m	100m	150m	350m	600m	900m
短距離 (n=20)	筋持久力 (400W)	-.09	-.21	-.25	-.24	-.03	-.14	-.01
	筋持久力 (500W)	-.04	-.12	-.09	-.22	-.07	-.08	-.04
	筋持久力 (600W)	.15	.03	-.05	-.22	-.23	-.13	-.16
長距離 (n=19)	筋持久力 (400W)	-.07	-.42	-.26	-.49*	-.45*	.04	.32
	筋持久力 (500W)	-.27	-.32	.03	-.45*	-.14	.33	.53*
	筋持久力 (600W)	-.23	-.18	-.25	-.22	.04	.33	.06
跳 躍 (n=7)	筋持久力 (400W)	.72	.31	-.26	-.18	.47	-.71	-.44
	筋持久力 (500W)	.89**	.52	-.21	-.14	.48	-.52	-.25
	筋持久力 (600W)	.53	.76*	.40	.42	.49	.50	.56
投てき (n=8)	筋持久力 (400W)	-.38	-.37	-.48	-.28	-.54	-.72*	-.86**
	筋持久力 (500W)	-.58	-.31	-.39	-.14	-.45	-.33	-.37
	筋持久力 (600W)	-.44	-.42	-.22	-.48	-.24	-.24	-.04

それぞれの間に有意な相関がみとめられた。投てき選手では、400W のときの脚の筋持久力と600m, 900m の走パフォーマンスとの間に有意な相関がみとめられた。

これらの結果から、長距離選手の150m, 300m, 900m, 跳躍選手の25m, 50m, 投てき選手の600m, 900m のそれぞれの距離における走パフォーマンスに対して、脚の筋持久力が影響を及ぼす傾向にあると考えられるが、全体的にみると、脚の筋持久力と走パフォーマンスとの間に顕著な関係はみとめられなかった。

したがって、短・中距離の走パフォーマンスに対する脚の筋持久力の影響度は、専門種目によって多少異なるものの、全体的には、影響度は非常に低いと考えられる。

しかし、今回測定された筋持久力は絶対的負荷法によるものであり、今後、被験者を増すと共に、相対的負荷法によって得られた筋持久力と各走パフォーマンスとの関係について検討すべきであると考えられる。

4. 結 論

本研究の考察結果から得られた結論は、以下の通りである。

1. 走パフォーマンスは、25m～900m と増加するにつれて3.9秒～174.6秒と変動し、専門種目によって変動のしかたが異なる傾向にあり、また、走距離の延長とともに個人差が大きくなると推測された。
2. 脚の筋持久力は、作業負荷が大きくなるにつれて減少する傾向にあり、また、長距離選手において、各負荷とも最も低い値がみとめられた。
3. 短・中距離の走パフォーマンスに対する脚の筋持久力の影響度は、専門種目によって多少異なるものの、全体的には、影響度は非常に低いと推測された。

参 考 文 献

- 1) 出村慎一・松沢長三郎・野口着之「各種走パフォーマンスに対する体格及び体力要因の貢献度」体育学研究, 29: 153-164, 1984
- 2) 鎌田喜雄「最大酸素負債と疾走能力との関係について」体力科学, 5: 176-189, 1956
- 3) 名取礼三・小川義雄・横堀 栄・木村邦彦, 最新体力測定法, 同文書院, 1970。pp. 44-282。
- 4) 金原 勇編, 陸上競技のコーチング(1), 総論・トラック編, 大修館, 1976。pp. 171-540
- 5) 田中喜代次, 中長距離走者の呼吸循環系機能並びに形態特徴一走パフォーマンスの推定を中心として一, 筑波大学, 修士論文, 1980
- 6) 東京都立大学身体適性学研究室編, 日本人の体力標準値, 第3版, 不味堂, 1980。pp. 25-307。
- 7) 松田岩男・小野三嗣, スポーツ科学講座9巻, スポーツマンの体力測定, 大修館, 1974。pp. 44-256。
- 8) 水野忠文・青山昌二・岸本 肇・横山泰行「大学生の体格を考慮した運動能力評価法に関する研究」体育学研究, 16: 99-108, 1971。
- 9) 浅見俊雄編, 講座現代のスポーツ科学5巻, スポーツとパワー, 大修館, 1977。pp. 85-122。
- 10) 日本体育学会測定評価専門分科会編, 体力の診断と評価, 大修館, 1977。pp. 59-248
- 11) 黒田善雄編, 日本人一流競技選手の最大酸素摂取量並びに最大酸素負債量, 第2報, 昭和48年度日本体育協会スポーツ科学研究委員会報告, 1973。