

資料

ロングスプリントトレーニング (300m走) における 主観的努力度の変化が客観的出力に与える影響に関するトレーニング学的考察

— 男子競技者及び女子競技者の特徴 —

本道 慎吾^{※1}

The Influence of Objective Performance to Change of Subjective Effort Levels
in 300m Run Training from the Viewpoint of Training Theory
— Characteristics of College Male Athletes and Female Athletes —

Shingo HONDO^{※1}

ABSTRACT

The purpose of this study is to clarify from the viewpoint of training theory at 300m long-sprint of college male athletes and female athletes, how the change of subjective effort levels influence the objective performance of the 300m run.

Subjects were 15 male athletes and 10 female athletes. They did 300m running with the subjective effort levels change (70%-80%-90%-100%). The main results are summarized as follows.

- 1) At 300m sprint, decreasing effort levels resulted in a decreasing running speed in male athletes and female athletes.
- 2) Objective performance is bigger than subjective effort of the lower levels in male athletes and female athletes alike.
- 3) Output error showed a larger value than the male athletes in women athletes at lower subjective effort levels.

1. 緒 言

陸上競技における様々なトレーニングを行う際には、そのトレーニングの量、強度、頻度などを目的に合わせて適切に設定することが、トレーニングを円滑にかつ効率的に行うためには必要不可欠である。しかしトレーニング現場において指導者は、そのスピード等のコントロールを「〇%」や「〇割」といった競技者個人の持つ主観的な調節能力に委ねる指示を行うことがある。このことは主観的努力度、主観的強度などといわれており、トレーニングの強度に関する設定をする際にしばしば用いられている。

この主観的努力度という指標は、陸上競技のトレ

ニングの現場だけではなく、幅広い競技スポーツにおいて用いられており、野球での投球動作⁷⁾や、サッカーでのキック動作⁶⁾、水泳競技¹⁾などでも、その主観的努力度と対応するパフォーマンスとの関係は検討されている。

陸上競技においては走、跳、投⁴⁾⁵⁾⁸⁾の各種目での検討に加えて、陸上競技の現場において多く用いられているトレーニング種目における検討²⁾³⁾⁸⁾も行われており、その報告は多数存在する。なかでもスプリント種目に関する主観的努力度とそのパフォーマンスとの対応関係については、トレーニング現場でのトレーニング種目も含めて幅広い種目及び対象

※1 日本大学国際関係学部国際教養学科 助教 Department of International Liberal Arts, College of International Relations, Nihon University, Assistant Professor

者を用いて検討されている。

スプリント種目の検討の中で、伊藤ら⁵⁾はショートスプリント、本道ら²⁾³⁾は、ロングスプリントトレーニング手段としての300m走を対象として主観的努力度とそのパフォーマンスを検討しているが、いずれの検討においても男子競技者、および女子競技者を用いて検討している。その結果、女子競技者では男子競技者よりも設定された主観的努力度に対して過剰に出力されている傾向にあると報告している。しかしその表出したパフォーマンスや段階わけの能力であるグレーディング能力に対しての性別間の詳細な検討は行われていない。

そこで本研究は、トレーニングの現場においてロングスプリントトレーニングとして一般的に用いられている300m走を用いて男子学生競技者及び女子学生競技者を対象とし、主観的努力度を変化させた際の客観的出力の変化から性別による特徴的な相違を明らかにし、トレーニングを行う際の基礎的な知見を得ることを目的とした。

2. 方 法

2.1 被験者

被験者は、陸上競技部に所属する短距離、跳躍種目を専門とする男子学生競技者15名（身長173.37±5.65cm、体重64.70±6.61kg）、および女子学生競技者10名（身長164.45±3.98cm、体重52.42±3.29kg）とした。なお、実験に先立ち被験者には研究の目的、方法を説明し、実験参加への同意を得た上で実験を行った。

2.2 実験試技及び設定

実験は、オールウェザートラックの陸上競技場にて行った。実験試技状況は図1に示した。

実験試技は300m走のスタート地点よりスタンディングスタートでピストルの合図から主観的努力度70%、80%、90%、100%で試技を行った。またすべての試技は環境の変化によるパフォーマンスの相違を考慮し、すべて同日に行った。試技は順序の影響をなくすため、ランダムに行った。試技間の休憩は完全に回復させるために十分に取った。また、「300m走全体で、タイムはあまり意識せずあくまでも自分の力の〇%で走ってください」と指示した。

計測は300m走全体の計測のためにゴール地点にカメラを設置し、スタートの合図を映し込むことでタイムを計測した。

2.3 データ及び統計処理

上記の方法で得られた映像を用いて300m走全体のタイムから平均疾走速度を算出し、主観的努力度間の比較を行うために全力疾走時の値を100%とした相対値によって表した。また各主観的努力度段階間における出力誤差を算出した。

300m走全体の平均疾走速度に関する統計的な有意差の検定には、一元配置分散分析を用い、その後有意水準に達したものについては多重比較を行った。性別間の比較では、t検定を行った。なお、いずれの検定も有意水準5%とした。

3. 結果及び考察

3.1 300m走におけるグレーディング能力の相違

表1は300m走全体の平均疾走速度における主観的努力度と客観的出力の対応関係について実測値からの平均値及び相対値を示したものである。

分散分析を行った結果、男子競技者では主観的努力度段階間に有意差 ($p < 0.01$) が認められた。続いて多重比較を行った結果、70%試技<80%試技<90%試技<100%試技という結果を示した。女子競技者においても分散分析を行った結果、有意差 ($p < 0.01$) が認められ、続いて多重比較を行った。その結果、70%試技<80%試技=90%試技<100%試技という結果を示した。

このことは、これまでの主観的努力度と客観的出力の関係に関する報告^{1)~10)}を支持する結果となり300m走において男子競技者、女子競技者のいずれも主観的努力度と客観的出力の間に一定の対応関係が見られることが明らかとなった。

グレーディング能力に関して男子競技者、女子競技者の相違を検討すると、男子競技者においては、70%試技~100%試技の4段階ごとに、客観的出力の相対値がおおよそ5%程度で明確なグレーディングが行えているのに対し、女子競技者では70%試技から100%試技の客観的出力の相対値が、全ての段階を含めてわずか6%程度内に留まっていることに加えて、4段階の主観的努力度段階を設定しているが80%試技と90%試技に相違はなく、3段階のグレーディングに留まっている。

伊藤らが検討したショートスプリントでの検討においても、男子競技者では全力での試技と主観的努力度80%以下での試技において有意な差が認められているものの、女子競技者では全力での試技と主観的努力度80%試技では有意差が認められず、70%試技以下で認められている。このことから300m走にお

いてもショートスプリントでの検討⁴⁾と同様に女子競技者では男子競技者と比較してグレーディングの能力が低い傾向にあることが明らかとなった。しかし、伊藤ら⁴⁾の検討では主観的努力度間における検討はされていないことに加えて、これまで女子競技者を対象とした報告が少ないことからこの知見の一般化には更なる検討の必要性が示唆された。

このことについては、後段の出力誤差の観点からさらに詳細な検討を行う。

3.2 300m走における主観的努力度と客観的出力の出力誤差の相違

表2は300m走における主観的努力度と客観的出力の出力誤差を示したものである。各主観的努力度段階間における出力誤差の比較を行った結果、男子競技者、女子競技者のいずれにおいても分散分析に有意差 ($p < 0.01$) が認められ、多重比較を行った結果すべての段階間に有意差 (70%試技 > 80%試技 > 90%試技 > 100%試技 : $p < 0.01$) が認められ、主観的努力度が低くなるにしたがって出力誤差が大きくなり、主観的努力度段階が高くなるにしたがってその出力の精度が増すという結果を得た。これまで検討²⁾⁻¹⁰⁾が行われてきた身体運動では、一般的に主観的努力度が低い段階では過剰に出力する傾向にあり、主観的努力度が高い段階ではその出力の精度が増すことが明らかにされている。本研究における300m走についても、同様の傾向を示しておりこれまでの報告²⁾⁻¹⁰⁾を支持する結果となった。これは、大築ら¹⁰⁾がグレーディングは経験にもとづいており、過去に経験したことが少ない出力機構は発揮しにくいと述べていることから、300m走における主観的努力度が低い段階においては男子競技者、女子競技者ともにトレーニングが十分されておらず出力誤差が大きくなった可能性が示唆された。

男子競技者と女子競技者の出力誤差の比較を行うためt検定を行った結果、主観的努力度70%、80%試技において男子競技者が女子競技者と比較し有意に低い値を示した ($p < 0.01$)。このことは、300m走において特に低い主観的努力度段階では男子競技者が女子競技者と比較して与えられた努力度に対して正確な出力を行っていることを示している。この男女の相違に関して、伊藤ら⁴⁾のショートスプリントでの検討においても、低い主観的努力度段階において男子競技者よりも女子競技者が過剰に出力する傾向にあり、同様の結果を得ている。しかし、この男女の相違がすべての運動において存在するわけではな

く、水泳競技¹⁾において主観的努力度と客観的出力の対応関係を検討した報告によると、水中運動は陸上運動に比べて年齢による経年的パフォーマンスの向上 (泳速度など) が学習経験量に左右される要素が強いことから、性差や被験者の年齢が広がってもその対応関係には影響が少ないと述べており、実際の検討においても大きな性差は報告されていない。

これらのことから本研究の結果も含めて、今後様々な運動および対象者での主観的努力度と客観的出力の対応関係に関する性差の検討の必要性が示唆された。

4. まとめ及びトレーニングへの示唆

本研究はロングスプリントトレーニング (300m走) における主観的努力度の変化が客観的出力に与える影響を男子競技者、および女子競技者を用いて検討することであった。

本研究により以下の結果を得た。

- 1) 男子競技者では主観的努力度70%~100%試技においてすべての段階間に有意差が認められた。女子競技者では70%試技と80%・90%試技、100%試技の3つの段階間に有意差が認められた。
- 2) 男子競技者及び女子競技者において、主観的努力度が増すごとに客観的出力の正確性が増加した。
- 3) 男子競技者と比較し女子競技者では低い主観的努力度段階で出力誤差が大きい値を示した。

トレーニングへの示唆として男子競技者及び女子競技者のグレーディング能力の相違から、トレーニングの現場においては、男子競技者と女子競技者に同様の主観的努力度を提示しても、同様のグレーディングは行われない可能性がある。そのためトレーニングを行う際には提示する主観的努力度について、トレーニングの目的とする出力が同様であっても主観的努力度の設定を性別によって変化させる必要性が示唆された。さらに女子競技者においては特に低い主観的努力度段階において過剰に出力される傾向にあることから、ロングスプリントトレーニングのような負荷の高いトレーニングでは、より慎重な主観的努力度の設定が重要である。

参考文献

- 1) 合屋十四秋, 野村照夫, 杉浦加枝子 (2005) 女子競泳選手におけるクロール泳の速度出力調節と動作の関係, スポーツ方法学研究, 18, 1 :

75-83.

- 2) 本道慎吾, 安井年文, 澤村 博, 青山清英 (2007) ロングスプリント (300m走) における主観的努力度合いが客観的出力に与える影響に関する研究—疾走速度、ピッチ、ストライドの変化から—。陸上競技研究, 70: 30-36.
- 3) 本道慎吾, 安井年文, 遠藤俊典, 青山清英 (2013) 女子短距離競技者におけるスプリントトレーニング手段としての300m走の主観的努力度の変化がパフォーマンスに与える影響について。陸上競技研究, 95: 8-18.
- 4) 伊藤浩志, 村木征人 (1997) 走, 跳, 投動作のグレーディング能力に関する研究。スポーツ方法学研究, 10: 17-24.
- 5) 伊藤浩志, 村木征人 (2005) スプリント走における主観的努力度の違いが疾走速度, ピッチ, ストライド, 下肢動作に及ぼす影響。スポーツ方法学研究, 18: 61-73.
- 6) 小塚昭仁, 八百則和, サッカーのキックにおける主観的努力度とパフォーマンスの関係。スポーツ方法学研究, 21, 1: 29-41.
- 7) 森本吉謙, 川村卓, 入澤裕樹, 奈良隆章 (2012) 投球運動における主観的努力度の変化がボールスピードに及ぼす影響とその再現性。トレーニング科学, 24: 253-260.
- 8) 小川 貫, 青山亜紀, 鬼澤範子, 森長正樹, 本道慎吾, 小山裕三 (2010) トレーニング手段としての立五段跳における主観的努力度合いと客観的出力との関係。陸上競技研究, 82: 35-39.
- 9) 岡野雄司, 小山裕三, 村上幸史, 田端健児, 安井年文, 青山亜紀, 青山清英, 澤村 博 (2005) 主観的努力度合いが砲丸の立ち投げ動作に及ぼす影響。陸上競技研究, 62: 28-37.
- 10) 大築立志, 定本朋子 (1979) 前方跳躍および上方跳躍における運動制御。「身体運動の科学Ⅲ—運動の制御」日本バイオメカニクス学会編。杏林書院: 東京 pp191-204.

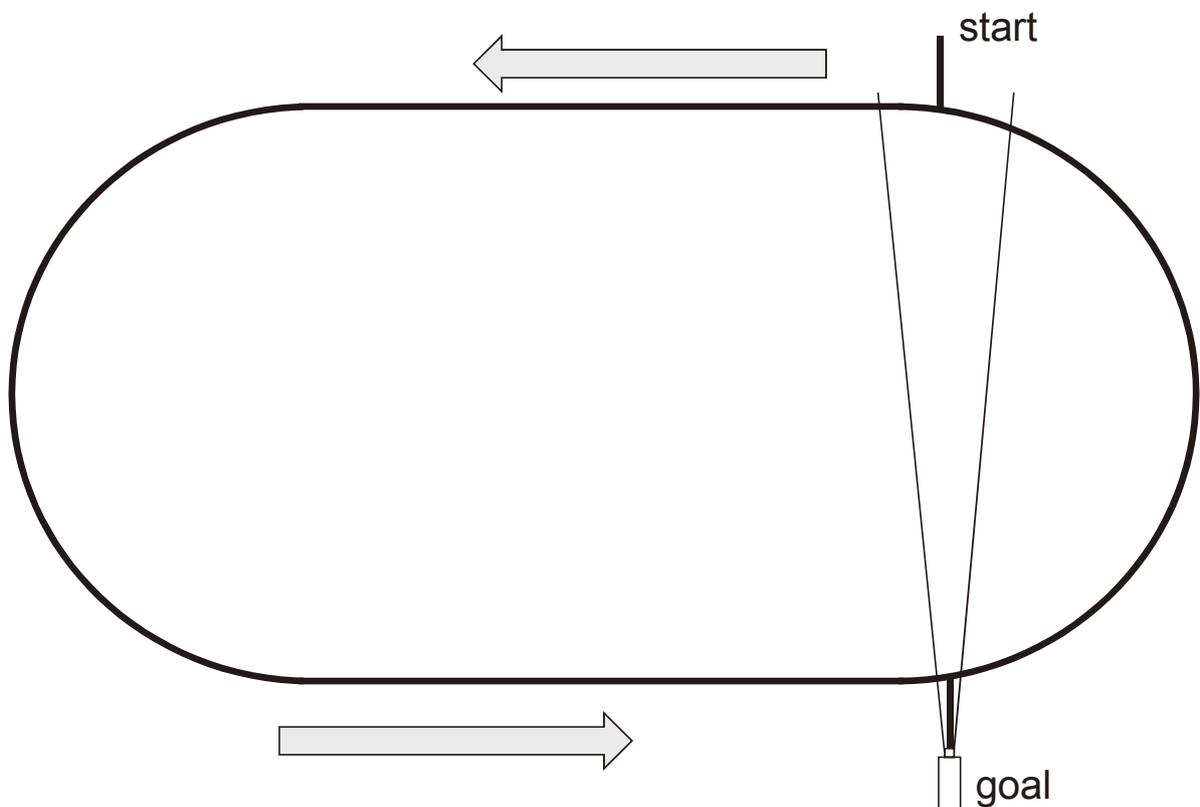


図1 実験試技撮影状況

表1 300m走全体の平均疾走速度における主観的努力度と客観的出力の対応関係について（平均値±SD）

主観的努力度	男子競技者	女子競技者
70%	7.13±0.27	6.49±0.22
	86.88±2.12	94.33±2.87
80%	7.47±0.27	6.63±0.17
	91.04±2.71	96.33±1.77
90%	7.90±0.25	6.70±0.14
	96.23±1.49	97.49±1.63
100%	8.20±0.28	6.88±0.11
分散分析	***	**
多重比較	70% < 80% < 90% < 100%	70% < 80% = 90% < 100%

** : p < 0.01 *** : p < 0.001 (上段 : 実測値 下段 : 相対値)

表2 300m走における主観的努力度と客観的出力の出力誤差

主観的努力度	男子競技者	女子競技者	t検定
70%	16.89	24.33	男 < 女
	2.12	2.87	**
80%	11.04	16.33	男 < 女
	2.71	1.77	**
90%	6.23	7.47	ns
	1.49	1.62	
100%	0	0	ns
分散分析	**	**	
多重比較	70% < 80% < 90% < 100%	70% < 80% < 90% < 100%	

** : p < 0.01 ns : non significant (上段 : 平均値 下段 : 標準偏差)