

ダウンヒル・ランニングの客観的速度と 主観的速度の関係

荒 川 勝 彦*

The Relationship Between Objective Speed and Subjective Speed in Downhill Running

Katsuhiko ARAKAWA

Abstract

The purpose of this study was to investigate the relationship between objective and subjective speed in downhill running. The subjects for this study were 10 male college sprinters. Four descending slopes with different gradient, -1.59% , -3.57% , -5.01% , -6.50% against the horizontal surface were selected. The objective speed means 100 m total time measured by electric running timer, while the subjective speed means introspective time, that is, answers given to the question "What do you think your speed was?" by runners who had just run 100 meters.

Following results were obtained.

- 1) It was observed that both objective and subjective speed became faster with increasing downhill gradient.
- 2) On -3.57% and steeper gradient downhill running, almost all of subjects showed faster speed both in objective and in subjective speed than on the horizontal surface running.
- 3) The difference between objective and subjective speed was greater for beginner sprinter than for well-trained sprinter.

I. 研究 目 的

ダウンヒル・ランニングは、正規のスプリント・トレーニング方法である最大速度法とは異なり、自然的な補助を用いる方法であり、超最大速度走の可能性が示唆される。筆者は、先行研究^{2,3)}において、ダウンヒルの傾斜勾配と超最大速度の関係について報告してきた。

スプリント・トレーニングの観点から超最大速度を測定し検討することも興味深い¹⁾が、直接疾走スピードを競う短距離走者が、自己の最大速度よりも速い超最大速度をどのように感じるかということもスポーツ心理学の観点から興味深い。

筆者は、先行研究¹⁾において、ダウンヒル・ランニングの超最大速度に関する物理的速度と心理的速度につ

いての若干の検討を試みた。しかし、この研究では被検者数が3名と少数であったこと、ダウンヒルの傾斜勾配が -6.2% 、 -6.5% と限られた狭い範囲であったことなどから十分な基礎的資料を得るには至っていない。

本研究では、10名の短距離選手を被検者とし、傾斜勾配が比較的等間隔になるように、 -1.59% 、 -3.57% 、 -5.01% 、 -6.50% の4つのダウンヒルを選定した。そして、ダウンヒルの傾斜勾配にともなう客観的速度と主観的速度の関係を検討しようとした。

II. 方 法

1. 被検者

本研究の被検者は、神奈川工科大学の陸上競技部に所属する10人の男子短距離選手であった。表1に、被検者の身体的特徴を示した。

被検者 K.T. は、初心者であり、公認の100 m 記録を

1994年9月16日受理

* 一般科

Table 1. Physical characteristics of subjects.

Subj.	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	100m time (sec)	Career (yrs)
T.M.	21	174.0	60.0	10.5	9
U.H.	19	176.5	75.0	11.4	7
K.O.	18	171.0	64.0	11.4	6
J.M.	22	164.0	57.0	11.4	7
H.S.	21	168.0	64.0	11.5	8
N.I.	19	163.0	55.0	11.7	7
M.M.	20	173.0	71.0	11.6	3
K.T.	19	165.0	53.0	* -	0
K.S.	19	172.0	55.0	11.0	3
H.M.	20	166.0	60.0	12.1	6

* The subject K.T. was a beginner and didn't have the 100 m official record.

持っていなかった。

2. 傾斜走路の選定

表2に、本研究で選定したダウンヒルを示した。

本研究では、水平面走路に対し、 -1.59% 、 -3.57% 、 -5.01% 、 -6.50% の4つのダウンヒルを選定した。傾斜勾配は、100 mを20 m間隔で5点平均した値であった。傾斜勾配の測定は、N 株式会社が行った。

3. 疾走走路, 疾走距離, 疾走回数及び疾走速度の条件

本研究では、水平面走と4つのダウンヒル走路すべてアスファルト舗装の走路であった。そのため被検者は、ウォーミングアップシューズで疾走した。疾走距離は、水平面走、各ダウンヒル・ランニングすべて100 mであり、実験走はすべて一試行ずつであった。実験走は、すべて最大努力での全力疾走であり、スタート

Table 2. Selected downhill gradients.

Distance	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
0- 20 m	-1.28%	-4.12%	-4.98%	-6.39%
20- 40 m	-1.57%	-3.17%	-5.04%	-6.46%
40- 60 m	-1.58%	-3.31%	-5.26%	-6.55%
60- 80 m	-1.65%	-3.72%	-4.96%	-6.55%
80-100 m	-1.86%	-3.53%	-4.80%	-6.55%
Mean	-1.59%	-3.57%	-5.01%	-6.50%

方法は、クラウチングスタートであった。

4. 疾走速度の測定方法

ランニングタイマーにより、100 m疾走中の5 m毎のラップタイムとトータルタイムを0.01 秒単位で測定した。

5. 内省タイム

全ての被検者から、疾走直後に「何秒で走ったと思いますか?」という項目についての内省タイムをとった。

6. 実験期間

実験期間は、1990 年11月1日から17日であった。実験第1日目に水平面走を行った。2日目以降は、ダウンヒルの傾斜勾配順に測定を行った。実験期間は、無風快晴であった。

III. 結果と考察

図1から図10は、水平面走と -1.59% 、 -3.57% 、 -5.01% そして -6.50% のダウンヒル・ランニングの客観的速度と主観的速度を表したものである。10名の被検者の結果を個人別に表している。横軸は、ダウンヒルの傾斜勾配(%)である。縦軸は、100 mタイム(秒)であり、下方に行くにしたがい速い速度で走ったことを示している。

ダウンヒル・ランニングでは、スピード感覚も重要な要素とされている。しかし、スピード感覚というものとは多分に心理的なものと考えられ、測定方法もまだ確立されていないようである。そこで本研究では、一つの試みとして内省タイムをとってみた。ここで白いグラフは客観的速度であり、ランニングタイマーで測定した値である。一方、斜線のグラフは主観的速度であり、疾走直後に、「何秒で走ったと思いますか?」という質問に対する内省タイムである。

図中の十印は、補正タイムIである。95 m~100 m区間の所要タイムが記録できなかったため、この区間の所要タイムを90 m~95 mの所要タイムに0.01 秒を加算した値とし、100 mのトータルタイムを算出したものである。

十印は、補正タイムIIである。90 m~100 m区間の所要タイムが記録できなかったため、この区間の所要タイムを80 m~90 mの所要タイムに0.02 秒を加算

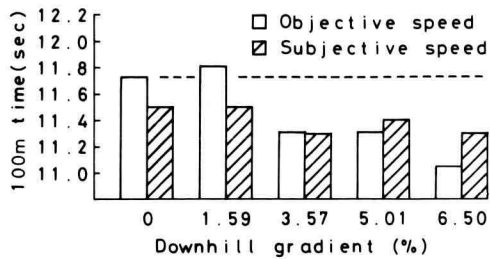


Fig. 1. Objective speed and subjective speed for subject T.M..

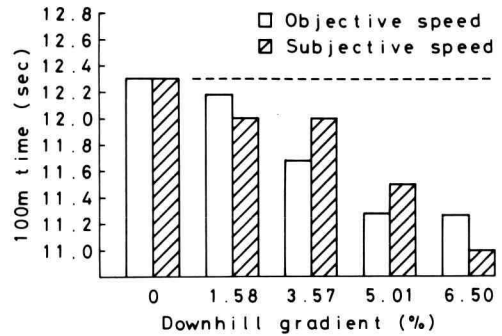


Fig. 4. Objective speed and subjective speed for subject J.M..

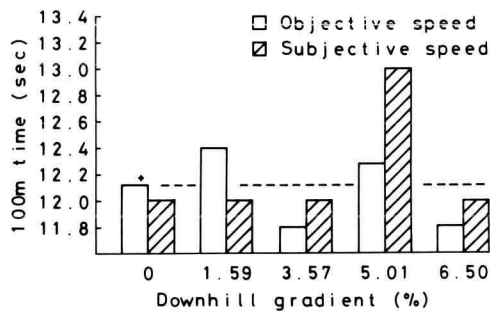


Fig. 2. Objective speed and subjective speed for subject U.H..

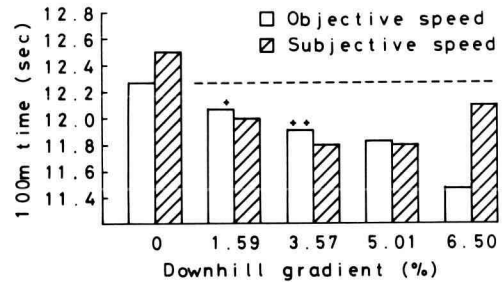


Fig. 5. Objective speed and subjective speed for subject H.S..

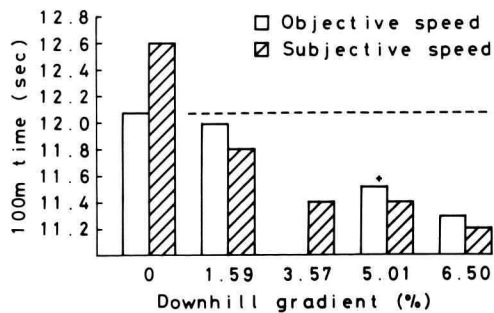


Fig. 3. Objective speed and subjective speed for subject K.O..

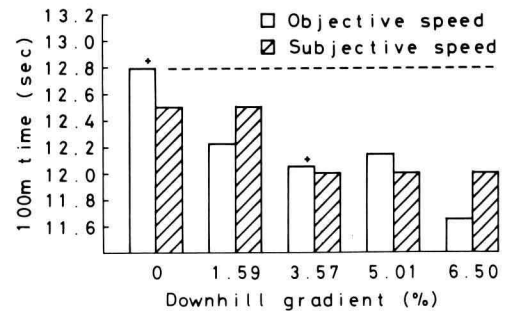


Fig. 6. Objective speed and subjective speed for subject N.I..

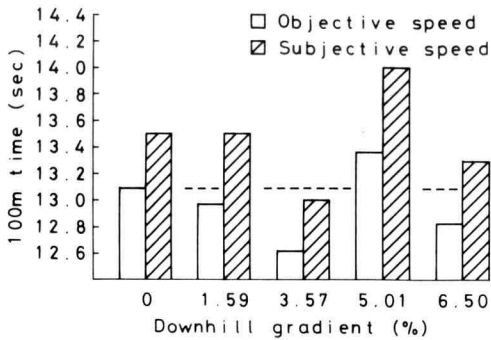


Fig. 7. Objective speed and subjective speed for subject M.M..

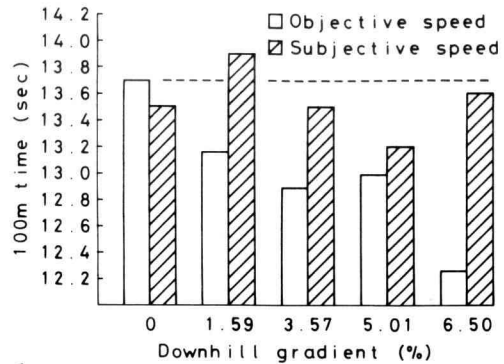


Fig. 10. Objective speed and subjective speed for subject H.M..

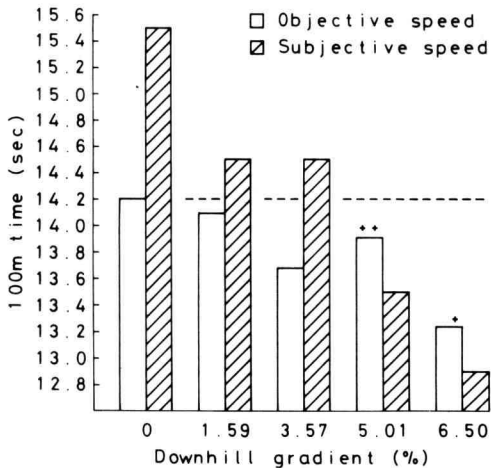


Fig. 8. Objective speed and subjective speed for subject K.T..

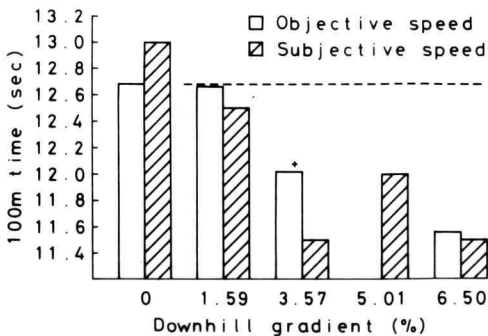


Fig. 9. Objective speed and subjective speed for subject K.S..

した値とし、100 m のトータルタイムを算出したものである。

水平面走とそれぞれのダウンヒル・ランニングの客観的タイムと主観的タイムの結果を個人別に観察すると、およそ、A、B、C の3つのタイプに分類できるようなのである。

A タイプは、ダウンヒルの傾斜勾配が急になって行くのにしたが、客観的タイムも主観的タイムも、ともに速くなって行く傾向を示すタイプである。被検者 K.O., J.M., H.S., K.T., K.S. の5名に観察された。この5名の被検者は、すべてのダウンヒル・ランニングにおいて、水平面走の走速度よりも速い超最大速度で走っており、また心理的なスピード感覚としても超最大速度を知覚していたと考えられる。

被検者 T.M., N.I. の2名は、準 A タイプとでもいうべきもので、上記の5名と比べて、その傾向がゆるやかであった。また、この傾向は、被検者の競技水準にかかわらず、熟練されたスプリンター T.M. にも初心者スプリンター K.T. にも観察された。

B タイプは、ダウンヒルの傾斜勾配が急になって行くのにしたが、客観的タイムは速くなって行くが、主観的タイムには、その傾向が観察されないタイプである。被検者 H.M. に観察された。被検者 H.M. は、すべてのダウンヒル・ランニングで水平面走の走速度よりも速い超最大速度で走っていた。しかし、主観的タイムでは、-1.59%、-6.50% のダウンヒル・ランニングでは、水平面走の客観的タイムよりも遅いタイムを報告し、-3.57% のダウンヒル・ランニングでは、水平面走と同じ主観的タイムを報告した。被検者 H.M. は、-1.59%、-3.57%、-6.50% のダウンヒル・ランニン

グにおける超最大速度を、心理的なスピード感覚として知覚しなかったと考えられる。

Cタイプは、ダウンヒルの傾斜勾配にともなう客観的タイムと主観的タイムに一定の傾向が観察されないタイプである。被検者 U.H., M.M. の2名に観察された。上記の2名は、-5.01%のダウンヒル・ランニングで、客観的タイムも主観的タイムも水平面走のタイムよりも遅いタイムを示したが、これは、実験当日の身体的コンディションが良くなかったのではないかということがあげられる。

表3は、水平面走とそれぞれのダウンヒル・ランニングにおける客観的タイムと主観的タイムの差を表したものである。客観的タイムと主観的タイムの差は、よく鍛練されたスプリンターT.M.では小さかった。一方、大学入学後に短距離走をはじめた初心者スプリンターK.T.や比較的疾走能力の低いスプリンターH.M.では大きかった。T.M.は、スプリント・トレーニングを9年間継続する過程で、正確なスピード知覚能力が発達したものと考えられる。

次に、ダウンヒルの傾斜勾配順に、客観的タイムと主観的タイムの結果をみて行くと、-1.59%のダウンヒル・ランニングで水平面走よりも速い客観的タイム（超最大速度）を示した者は8名、遅い客観的タイムを示した者は2名であった。一方、水平面走の主観的タイムよりも速いタイムを報告した者は5名、遅いタイムを報告した者は1名、水平面走の主観的タイムと同じタイムを報告した者は4名であった。K.O., J.M., H.S., K.T., K.S.の5名は、客観的タイムも主観的タイムもともに水平面走のタイムよりも速い値を示した。

-3.57%のダウンヒル・ランニングで水平面走よりも速い客観的タイム（超最大速度）を示した者は、9名であった。被検者K.O.の客観的タイムは、ランニングタイマーの作動状態が不良で測定できなかった。一方、水平面走の主観的タイムよりも速いタイムを報告した者は8名、水平面走の主観的タイムと同じタイムを報告した者は2名であった。M.M., J.M., H.S., N.I., M.M., K.T., K.S.の7名は、客観的タイムも主観的タイムもともに水平面走の値よりも速い値を示した。

-5.01%のダウンヒル・ランニングで水平面走よりも速い客観的タイム（超最大速度）を示した者は7名、遅い客観的タイムを示した者は2名であった。被検者K.S.の客観的タイムは、ランニングタイマーの作動状態が不良で測定できなかった。一方、水平面走の主観的タイムよりも速いタイムを報告した者は8名、遅い

Table 3. Difference between objective speed and subjective speed (see).

Subj.	0%	-1.59%	-3.57%	-5.01%	-6.50%
T.M.	0.23	0.31	0.01	0.09	0.25
U.H.	0.12	0.40	0.20	0.72	0.19
K.O.	0.53	0.19	—	0.11	0.09
J.M.	0.00	0.18	0.32	0.22	0.27
H.S.	0.23	0.07	0.11	0.03	0.63
N.I.	0.29	0.28	0.05	0.14	0.35
M.M.	0.41	0.53	0.38	0.64	0.47
K.T.	1.30	0.41	0.82	0.41	0.34
K.S.	0.32	0.17	0.52	—	0.06
H.M.	0.20	0.74	0.61	0.21	1.34

タイムを報告した者は2名であった。T.M., K.O., J.M., H.S., N.I., K.T., H.M.の7名は、客観的タイムも主観的タイムもともに水平面走の値よりも速い値を示した。

-6.50%のダウンヒル・ランニングでは、10名の被検者全員が水平面走よりも速い客観的タイム（超最大速度）を示した。一方、水平面走の主観的タイムよりも速いタイムを報告した者は8名、遅いタイムを報告した者は1名、水平面走の主観的タイムと同じタイムを報告した者は1名であった。T.M., K.O., J.M., H.S., N.I., M.M., K.T., K.S.の8名は、客観的タイムも主観的タイムもともに水平面走のタイムよりも速い値を示した。

以上の結果から、-1.59%のダウンヒル・ランニングでは、客観的タイムと主観的タイムに個人差が観察され、一定の傾向がみられなかった。-3.57%以上のダウンヒル・ランニングでは、ほとんどの被検者で客観的タイムも主観的タイムも水平面走よりも速くなっていた。このことから、ほとんどの被検者が、-3.57%以上のダウンヒル・ランニングの超最大速度を心理的なスピード感覚としても知覚していると推察される。同時に、超最大速度の心理学的なスピード・トレーニングが成立する可能性も示唆される。

IV. 要 約

本研究の目的は、ダウンヒル・ランニングにおける客観的速度と主観的速度の関係を検討することであった。被検者は、大学男子短距離選手10名であった。水

平面走路に対し、 -1.59% 、 -3.57% 、 -5.01% 、 -6.50% の四つのダウンヒルが選定された。ランニングタイマーで測定した100 m タイムを客観的速度とした。一方、疾走直後に「何秒で走ったと思いますか?」という項目についての内省タイムをとり、これを主観的速度とした。

得られた結果は、次の通りであった。

1) ダウンヒルの傾斜勾配が急になって行くのにしたがって、客観的速度も主観的速度もともに速くなって行く傾向が観察された。

2) -3.57% 以上のダウンヒル・ランニングでは、ほとんどの被検者で客観的速度も主観的速度も水平面走よりも速くなっていた。

3) 客観的速度と主観的速度の差は、鍛練されたスプリンターでは小さく、初心者スプリンターでは大きかった。

本研究に対して御指導下さった、神奈川工科大学矢作庄次郎教授、泉川喬一教授に感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 荒川勝彦：ダウンヒル・ランニングの走速度特性に関する研究，幾徳工業大学研究報告 A 人文社会科学編第 12 号，69-78，1988.
- 2) Arakawa, K.: Biomechanical study on downhill running for sprint training. Research Reports of Kanagawa Institute of Technology A-17: 1-4, 1993.
- 3) 荒川勝彦：ダウンヒル・ランニングの疾走速度曲線に関する研究，神奈川工科大学研究報告 A 人文社会科学編第 18 号，111-119，1994.