

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 26 日現在

機関番号：17702

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2016

課題番号：15K16454

研究課題名(和文)「ランニングポイント」の検証と確立

研究課題名(英文) Inspection and establishment of the running point

研究代表者

松村 勲 (MATSUMURA, Isao)

鹿屋体育大学・スポーツ・武道実践科学系・講師

研究者番号：30404544

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,300,000円

研究成果の概要(和文)：陸上競技長距離走選手のトレーニング評価のひとつとして開発した、走行距離に走速度の要素を加味した「ランニングポイント」が、中長距離走の実践の現場で実用的に役立つツールとなるよう、坂路対応や多種目対応できるようにすることを、本研究の目的とした。陸上競技中長距離走選手を対象に種々の測定やデータ収集を行った結果、他種目対応においては本研究内でその特徴や傾向を明らかにすることができなかった。坂路対応においては、傾斜率が0%、1%、3%、5%と上がるにつれ、平均心拍数が1kmにつき20秒ずつ速い走速度に対応している傾向が窺えた。しかし、まだ統計的な判断にまで至っていないことから、今後も研究を継続していく。

研究成果の概要(英文)：It was a purpose that it was with the tool which "the running point" that added an element of running speed to the mileage that I developed this study as one of the training evaluations of long-distance runner helped practically in the spot of the practice of the middle and long-distance running. Therefore I examined the correspondence in the slope way and the correspondence in other events. As a result of having performed various kinds of measurement and data collection for long-distance runner, I was not able to clarify the characteristic and tendency in this study in the other items correspondence. As a slant rate went up it with 0%, 1%, 3%, 5% in the paths of slope correspondence, the tendency that an average heart rate coped with fast running speed per 1km for by 20 seconds was indicated. However, I will continue a study in future because it has not yet led to a statistical judgment.

研究分野：陸上競技中長距離走

キーワード：陸上競技中長距離走 トレーニング評価 走速度 走行距離

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 陸上競技長距離走種目のトレーニングでは、従来から走行距離(量)をトレーニング指標のひとつとして用いている。また、多くの選手がこの指標を最重要視してトレーニングを行う傾向にある。しかし、トレーニングを組み立てる際には、走速度(質)も考慮する必要がある。なぜならば、長距離走選手がトレーニングで用いる走速度には、遅い速度でのジョギングからレースで用いる走速度、あるいはそれ以上の走速度での走行も含まれており、同じ走行距離でもその内容(中身)が異なり、それによってトレーニング効果も異なる。長距離走選手がレースで良い成績を出すためには、これら様々な走速度でのトレーニングを、最適に組み合わせることが重要である。しかし、これまでのように走行距離が注視される状況では、比較的楽に走行距離が稼げる jog が多用され、レースにとって重要なより速い走速度でのトレーニング量が担保できないといったことも起こる可能性がある。

(2) このような背景に基づき、研究代表者らは陸上競技長距離走種目のトレーニングを、走速度にも配慮しながら簡便に評価する方法として「ランニングポイント」という概念を考案し、研究を重ねてきた。これは、同じ走行距離を走っても、走速度が高いトレーニングほど高い重みづけをしたポイントを乗じ、その合計点でトレーニング評価を行うものである。しかし、このランニングポイントには、坂路対応や陸上競技中長距離種目の全般での対応など、まだ検証や改良が必要であり、指導や実践の現場での実用性を考えた場合、発展の余地が多々ある。そこで、それらの検証課題や検討課題を取り上げ、ランニングポイントを実践現場で有効に活用できるよう研究を進めていきたいと考えた。

## 2. 研究の目的

研究代表者らが研究を重ねてきた「ランニングポイント」が、陸上競技中長距離走の実践の現場で実用的に役立つツールとなるよう、坂路対応や多種目対応できるようにすることを、本研究の目的とした。

## 3. 研究の方法

(1) 陸上競技中長距離走選手 20 名(男子 8 名、女子選手 12 名)を対象に、週並びに月毎に、これまでの方法でランニングポイントの集計を行い、そのデータを収集した。それら収集したデータから、陸上競技中長距離走種目(800m、1500m、10000m、ハーフマラソン、マラソン)の各トレーニングにおけるランニングポイントと競技結果との関連性を探った。

(2) 陸上競技男子中長距離走選手 6 名を対象に、トレーニング時に GPS ウォッチ(Garmin

社製、Fore Athlete 920XTJ もしくは Fore Athlete 620J)を装着させ、その際の心拍数および坂路の傾斜を測定した。その測定データより、平地走行時と坂路走行時心拍数を比較検討した。

(3) 陸上競技男子中長距離走選手 7 名を対象に、トレッドミル(SENHO 社製、LABOROO LXE1200)を用いて、傾斜率 0%、1%、3%、5%の傾斜で、1 kmあたり 5 分 00 秒、4 分 40 秒、4 分 20 秒、4 分 00 秒、3 分 40 秒、3 分 20 秒の走速度での走行を各 3 分ずつ実施させ、その際の後半 2 分間の最大心拍数と平均心拍数を収集した。そのデータから各傾斜と速度の対応を分析した。分析には、IBM PC-300L SPSS Base 15.0J for Windows を用い、一元配置分散分析ならびに多重比較分析を行った。

## 4. 研究成果

(1) 陸上競技中長距離走選手 20 名(男子 8 名、女子選手 12 名)を対象に、これまでの方法にて週並びに月毎のランニングポイントを集計し、そのデータを収集した。収集した週ならびに月毎のランニングポイントと各中長距離走種目(800m、1500m、10000m)の競技結果との関連性に関しては、個人差がかなりあり、はっきりとした関連性を現在のところ見出すことができなかった。特に、中距離種目においては、現在の方法(5000mの競技記録からのポイント算出)が競技特性に合っていない可能性が大きく、各走速度帯に付すポイント係数自体を変更する必要がある可能性がある。なお、ハーフマラソン、マラソンに関しては、両者とも 1 名の試合出場であり、また試合結果が低調だったこともあり、そのランニングポイントと競技結果との関連性を探ることができなかった。これらは、今後の研究課題として、今後も引き続き検討していきたい。

(2) 陸上競技男子中長距離走選手 6 名を対象に、トレーニング時に GPS ウォッチを装着させ、その際の心拍数および坂路の傾斜を測定した。平地は、主に、K 大学陸上競技場ならびにサッカー場周辺の芝地、また合宿地での平坦な周回コースであった。坂路は、主に K 大学(標高約 150m 地点)近くの標高約 760 m まで上る片道約 10.5 km の舗装路であった。測定の結果は、対象者それぞれで計測できた回数や内容が大きく違い、また GPS 時計の精度の関係で測定誤差も多く出ており、比較できるデータ数が限られた。その中でも、データ収集が行えた 3 名の対象者の傾斜率 5%前後(4~6%)の坂路での 1 kmあたり 5 分 00 秒前後での走速度の走行時の平均心拍数と平坦(傾斜率 0%)での 1 kmあたり 4 分 00 秒前後の走速度での走行の平均心拍数が一致している傾向など、平地と傾斜率 5%の坂路とに 1 kmあたり約 1 分の走速度の差が生じる

傾向が窺がえた(表1)。しかし、その他の傾斜率に関してはデータがなく、トレーニング時の心拍測定では、坂路の多くの傾斜での対応が困難であった。

表1. 平地と坂路での心拍数の比較

対象者	場面	高度上昇量		高度下降量		平均ペース		平均心拍	最高心拍
		(m/km)	(m/km)	(%)	(%)	(分:秒/km)	(拍/分)		
M選手	坂路	46	0	4.6	0	5:02	139	145	
	平地	0	0	0	0	3:56	139	145	
J選手	坂路	57	0	5.7	0	4:43	164	176	
	平地	0	0	0	0	3:47	164	166	
K選手	坂路	42	0	4.2	0	4:36	166	170	
	平地	0	0	0	0	3:34	165	167	

(3) トレーニング時の平地と坂路での心拍数の事例的な対応を踏まえ、陸上競技男子中長距離走選手7名を対象に、トレッドミルを用いて、傾斜率0%、1%、3%、5%の傾斜で、1kmあたり5分00秒、4分40秒、4分20秒、4分00秒、3分40秒、3分20秒の走速度での走行を各3分ずつ実施させ、その際の各走速度帯での後半2分間の最大心拍数と平均心拍数を収集した。その結果、表2に示すような結果が出た。対象とのほとんどで、今回設定した傾斜(0%、1%、3%、5%)において、傾斜の段階が上がる(1~2%増加する)につれて、その前段階の20秒速い走速度とその段階の走速度の心拍数が似通う傾向があることが窺がえた。

表2. トレッドミル測定時の平均心拍数

心拍数 (拍/分)	傾斜 (%)	走速度 (m/s)					
		3.33	3.58	3.86	4.17	4.56	5.00
R選手	0	134	138	140	147	155	164
	1	130	138	145	153	162	171
	3	135	144	153	162	170	177
	5	143	152	163	172	178	184
	平均	125	134	144	151	163	175
N選手	0	124	132	144	155	167	177
	1	124	132	144	155	167	177
	3	135	149	159	170	178	185
	5	149	163	172	178	186	192
	平均	124	130	134	145	156	168
T選手	0	128	135	146	155	167	178
	1	128	135	146	155	167	178
	3	138	149	157	167	176	182
	5	153	167	175	181	189	199
	平均	127	135	146	153	164	171
M選手	0	135	145	152	160	170	179
	1	135	145	152	160	170	179
	3	139	150	160	169	177	182
	5	149	161	170	177	185	195
	平均	136	145	142	164	177	186
J選手	0	134	145	153	165	179	189
	1	134	145	153	165	179	189
	3	144	153	164	175	182	198
	5	155	167	178	187	195	205
	平均	153	157	163	170	179	184
K選手	0	153	160	167	172	182	188
	1	153	160	167	172	182	188
	3	159	166	174	180	188	195
	5	170	177	182	189	193	203
	平均	127	136	144	156	169	183
Z選手	0	139	145	160	169	182	191
	1	139	145	160	169	182	191
	3	152	158	171	184	192	200
	5	161	175	183	191	197	207
	平均	132.29	139.29	144.71	155.14	166.14	175.96
平均	0	134.71	142.86	152.43	161.29	172.71	181.86
	1	134.71	142.86	152.43	161.29	172.71	181.86
	3	143.14	152.57	162.57	172.43	181.43	189.86
	5	154.29	166.00	174.71	182.14	189.00	200.00
	平均	132.29	139.29	144.71	155.14	166.14	175.96

また、心拍数(最大心拍数)はその拍数に個人差があることから、その数値を対象者それぞれの測定中の最大心拍数をもとに割合(%)で示した(表3)。表3をみると、先述したように、今回設定した傾斜(0%、1%、3%、5%)において、傾斜の段階が上がる(1~2%増加する)につれて、その前段階の20秒速い走速度とその段階の走速度の心拍数がほぼ同一になる傾向が明らかとなった。

しかし、上記の内容から統計的な分析にはまだ至っておらず、今後更なる分析を進め、各傾斜率の坂路と平地での対応を明らかにし、坂路でのランニングポイントを確立する。

また、これらを研究発表するとともに、論文としてまとめる。

表3. トレッドミル走行時の相対的な心拍数の割合

心拍数 最大平均拍(%)	傾斜 (%)	走速度 (m/s)					
		3.33	3.58	3.86	4.17	4.56	5
R選手	0	72.0	74.2	75.3	79.0	83.3	88.2
	1	69.9	74.2	78.0	82.3	87.1	91.9
	3	72.6	77.4	82.3	87.1	91.4	95.2
	5	76.9	81.7	87.6	92.5	95.7	100.0
	平均	64.8	69.4	74.6	78.2	84.5	90.7
N選手	0	64.2	68.4	74.6	80.3	86.5	91.7
	1	64.2	68.4	74.6	80.3	86.5	91.7
	3	69.9	77.2	82.4	88.1	92.2	95.9
	5	77.2	84.5	89.1	92.2	96.4	100.0
	平均	65.3	68.4	70.5	76.3	82.1	88.4
T選手	0	67.4	71.1	76.8	81.6	87.9	93.7
	1	67.4	71.1	76.8	81.6	87.9	93.7
	3	72.6	77.9	82.6	87.9	92.7	98.4
	5	80.5	87.9	92.1	95.3	100.0	
	平均	66.5	70.7	76.4	80.1	85.9	89.5
M選手	0	70.7	75.9	79.6	83.8	89.0	93.7
	1	70.7	75.9	79.6	83.8	89.0	93.7
	3	72.8	78.5	83.8	88.5	92.7	97.9
	5	78.0	84.3	89.0	92.7	96.9	100.0
	平均	67.3	71.8	70.3	81.2	87.6	92.1
J選手	0	66.3	71.8	75.7	81.7	88.6	93.6
	1	66.3	71.8	75.7	81.7	88.6	93.6
	3	71.3	75.7	81.2	86.6	92.6	98.0
	5	76.7	82.7	88.1	92.6	96.5	100.0
	平均	78.1	80.1	83.2	86.7	91.3	93.9
K選手	0	78.1	82.9	85.2	87.8	92.9	95.9
	1	78.1	82.9	85.2	87.8	92.9	95.9
	3	81.1	84.7	88.8	91.8	95.9	100.0
	5	86.7	90.3	92.9	96.4	98.5	
	平均	62.6	67.0	70.9	76.8	83.3	90.1
Z選手	0	68.5	73.6	78.8	83.3	89.7	94.1
	1	68.5	73.6	78.8	83.3	89.7	94.1
	3	74.9	77.8	84.2	90.6	94.6	98.5
	5	79.3	86.2	90.1	94.1	97.0	100.0
	平均	68.1	71.7	74.5	79.8	85.4	90.4
平均	0	69.3	74.0	78.4	82.9	88.8	93.5
	1	69.3	74.0	78.4	82.9	88.8	93.5
	3	73.6	78.5	83.6	88.7	93.3	97.7
	5	79.3	85.4	89.9	93.7	97.3	100.0
	平均	68.1	71.7	74.5	79.8	85.4	90.4

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0件)

〔学会発表〕(計 0件)

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織 (1) 研究代表者

松村 勲 (MATSUMURA, Isao)  
鹿屋体育大学・スポーツ・武道実践科学系  
・准教授  
研究者番号：30404544

(2)研究分担者  
( )

研究者番号：

(3)連携研究者  
( )

研究者番号：

(4)研究協力者  
( )