

# 陸上競技選手における運動停止後の心拍数回復過程からみた種目特性

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 釜坂, 浩輝 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/36027">http://hdl.handle.net/2297/36027</a>

陸上競技選手における運動停止後の心拍数回復過程からみた種目特性

スポーツ科学課程 00-205 釜坂 浩輝

I. 緒言

陸上競技における走種目では、短距離や中距離、長距離それぞれに生理学的特性がある。選手の生理学的特性を見極めることは、指導者の役割の一つである。生理学的特性を見極める指標の一つとして、全身持久力が挙げられる。この全身持久力を測定するために運動停止後の心拍数や最大酸素摂取量 ( $\dot{V}O_2\max$ ) などの変数が用いられている。近年では  $\dot{V}O_2\max$  の測定が最も妥当性が高いことから、広く利用されている。運動停止後の心拍数による全身持久力の測定は、加齢や個人差などの問題が指摘されている。しかしながら心拍数は、 $\dot{V}O_2\max$  の規定因子である心機能の変数であることや、心拍数自体の簡易性や実用性といったことは無視できない。

本研究では、走運動後の心拍数と異なる特性を有する陸上競技選手の全身持久力との関連性を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 被験者

健康な 15 名の男子大学陸上競技選手を被験者とした。そのうち 7 名は短距離選手 (S 群)、8 名は長距離選手 (L 群) である。なお被験者 A については、部活動中の故障のため、漸増負荷運動のみ行った。

2. 実験

(1) 実験 1 -5 分間走テスト-

全天候型 400 m トラックで行い、10 分間の任意のウォーミングアップの後、5 分間走を開始し、終了後すぐに椅子に座り 5 分間の安静状態を保たせた。強度は被験者の最大努力を指示し、走行距離と心拍数を測定した。

(2) 実験 2 -漸増負荷運動-

自転車エルゴメータに乗り、1 分間の安静の後、30W からのランプ式漸増負荷運動を疲労困憊になるまで行わせた。実験は金沢社会保険病院で行い、実験中は酸素摂取量 ( $\dot{V}O_2$ ) と無酸素性作業閾値 (AT) を測定した。

### 3. 測定項目

#### (1) 運動停止後の心拍数回復過程

##### ①回帰係数|a|

5分間走終了直後から5分間の安静までの30秒ごとの心拍数と時間との間に直線回帰式が成立した。この回帰式の回帰係数|a|を測定項目として採用した。つまり、|a|が大きいほど、単位時間当りの心拍数の減少が大きいと判断する。

##### ②心拍数回復率

5分間走直後の心拍数と安静時の心拍数の差と、5分間走直後の心拍数と5分間走停止後の安静状態5分後の心拍数の差の割合(%)を心拍数回復率とした。つまり、心拍数回復率が大きいほど、5分間走停止後の安静状態5分後の心拍数が安静時心拍数に近くなると判断する。

#### (2) 5分間走走行距離

5分間走の走行距離を0.1m単位まで測定した。

#### (3) $\dot{V}O_2\max$ およびAT

漸増負荷運動によって測定した体重当りの $\dot{V}O_2\max$ (ml/min/kg)およびAT(ml/min/kg)を測定した。

### 4. 統計処理

S群、L群のそれぞれの測定項目の平均値の差の検定には、有意水準 $\alpha=0.05$ でのt-検定およびWelch法を用いた。各測定項目の相関については有意水準 $\alpha=0.05$ でのピアソンの相関係数(r)を用いた。

## III. 結果

### 1. 各群における測定結果(表1)

回帰係数|a|については、S群 $|a_S|=14.4\pm 1.5$ 、L群 $|a_L|=15.1\pm 1.2$ となり、有意な差は認められなかったが、L群のほうが高い値を示した。(図1、図2)

心拍数回復率については、S群 $58.8\pm 6.0\%$ 、L群 $62.3\pm 5.0\%$ となり、有意な差は認められなかったが、L群のほうが高い値を示した。

5分間走走行距離は、S群 $1406.9\pm 105.9$  m、L群 $1585.1\pm 46.6$  mとなり、有意な差が認められた。

$\dot{V}O_2\max$ は、S群 $49.9\pm 5.8$  ml/min/kg、L群 $57.3\pm 4.9$  ml/min/kgとなり、有意な差が認められた。またATについてはS群 $31.8\pm 4.3$  ml/min/kg、L群 $30.9\pm 4.7$  ml/min/kgとなり有意な差は認められなかった。

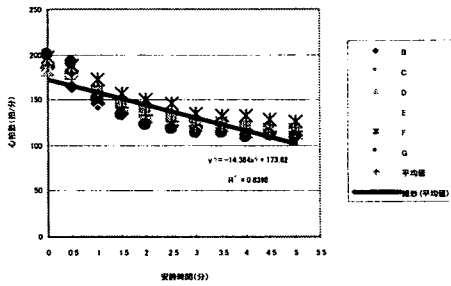


図1: 心拍数回復過程 S群

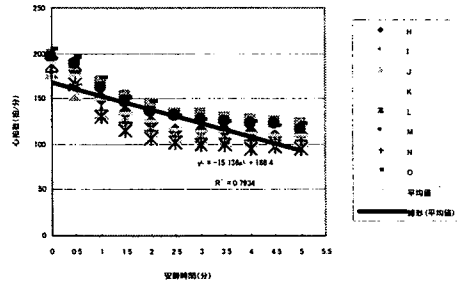


図2: 心拍数回復過程 L群

表 1. 測定結果 (群別比較)

群	a	心拍数回復率 (%)	走行距離 (m)	$\dot{V}O_2\max$	AT
S 群	14.4±1.5	58.8±6.0	1406.9±105.9	49.9±5.8	31.8±4.3
L 群	15.1±1.2	62.3±5.0	1585.1±46.6*	57.3±4.9*	30.9±4.7

(\*P<0.05、 $\dot{V}O_2\max$  と AT の単位は ml/min/kg)

## 2. 各測定項目の関係 (表 2)

各測定項目の関係では、回帰係数|a|と心拍数回復率との間に  $r=0.53$  の有意な相関が認められたことと、5分間走走行距離と  $\dot{V}O_2\max$  との間に  $r=0.61$  の有意な相関が認められたことのみで、他の各関係については有意な相関は認められなかった。

表 2. 相関係数マトリックス

回帰係数 a	$r=0.53^*$	$r=-0.004$	$r=-0.02$	$r=0.07$
	回復率	$r=-0.18$	$r=0.26$	$r=0.15$
		走行距離	$r=0.61^*$	$r=-0.11$
			$\dot{V}O_2\max$	AT

(\*P<0.05)

## IV. 考察

### 1. 各測定項目からの陸上競技における種目の特性

有意な差が認められた項目は5分間走走行距離と  $\dot{V}O_2\max$  でL群がS群より高い値であった。また回帰係数|a|と心拍数回復率においてはL群のほうが高い傾向であった。このことより、全身持久力の高いとされる長距離選手のほうが、短距離選手よりも運動停止

後の心拍数は減少が速く、短時間で安静時の心拍数に回復することが推察される。

## 2. 各測定項目のそれぞれの相関による全身持久力の測定値としての有効性

回帰係数 $|a|$ と有意な相関が認められたのは心拍数回復率のみで、全身持久力の間接的および直接的な測定変数として用いられている5分間走走行距離や $\dot{V}O_{2max}$ とは有意な相関が認められなかった。このことから、心拍数回復過程を全身持久力の測定値として利用することは信頼性に欠けると考えられる。

また5分間走走行距離と $\dot{V}O_{2max}$ との間に有意な相関が認められたことは、5分間走の走行距離が長ければ長いほど $\dot{V}O_{2max}$ が高いことが推察され、猪飼の報告と一致する結果であった。

## 3. 陸上競技の指導現場における種目選択での運動停止後の心拍数回復過程の有効性

心拍数回復過程は短距離選手(S群)と長距離選手(L群)との間に有意な差が認められず、全身持久力を測定する他の項目との関係についても、心拍数回復率との間にのみ有意な相関が認められたにとどまった。心拍数回復過程を陸上競技の指導現場で利用することは困難であると考えられる。北村らは $\dot{V}O_{2max}$ と5000mの競技力を比較することの有効性を報告しているが、心拍数回復過程が $\dot{V}O_{2max}$ と同じように指導現場で活用されるためには、より正確な研究による裏づけが必要となってくると思われる。

## V. 課題

本研究での対象者は日常的にトレーニングを行っている大学陸上競技選手に限られており、被験者全体の体力水準が高かったために、差や相関が認められにくかった。より多くの被験者を対象とし、非鍛錬者との比較も行うことで明確な結果に近づくと考えられる。

### 【主な引用・参考文献】

- 1) 猪飼道夫：日本人の体力 心とからだのトレーニング. 日経新書：181-184 (1967)
- 2) 山地啓司：運動処方のための心拍数の科学. 大修館書店：(1981)
- 3) 宇佐美彰朗：陸上競技長距離選手における運動停止後の心拍数回復過程. 東海大学紀要体育学部 16：65-68 (1986)
- 4) 田中喜代次：全身持久性体力の測定. 体育学研究 45：679-694 (2000)
- 5) 北村潔和、吉澤茂弘：長距離走における指導者の指導力に関する研究 -最大酸素摂取量と競技力の観点から-. 富山大学教育学部研究論集 3：21-24 (2000)