

【課程内】

博士(人間科学)学位論文 概要書

負荷可変走エルゴメータの開発とその応用

Development of resisted running ergometer
and its applicability for the estimation of running ability.

2008年1月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

土 江 寛 裕

Tsuchie, Hiroyasu

研究指導教員： 福永 哲夫 教授

研究背景と目的

従来、スプリント走のパフォーマンスの規定因子を評価する方法として、走動作をVTRなどによる動作分析法を利用する方法や、圧力盤を用いる方法が数多く報告されている。しかし、それらは測定や分析に多大な時間や労力を要する。一方、実験室内で比較的容易に走運動のパフォーマンスを定量化するものとして、自走式のトレッドミルを用いた研究もなされている。しかし、自走式トレッドミルによって得られる測定変数が、実際のスプリント走パフォーマンスとどのような関係を持つのかについては、明らかにされていない。

そこで本研究では、走運動中の牽引力(F)、走速度(V)、パワー(P)およびF-V-P関係の取得が可能な負荷可変ランニングエルゴメータ(以下走エルゴと略す)を開発し、本装置による測定値の再現性(研究1)とスプリント走(研究2)のパフォーマンスとの関連を検討した。本研究の目的は、研究の結果に基づき、本研究において開発した走エルゴが、スプリント走のパフォーマンスを評価するうえで、どの程度の応用性を持つのかを明らかにすることである。

研究1 走エルゴの再現性の確認

走エルゴにより得られた牽引力(F)、走速度(V)、パワー(P)を用いて、F-V関係の回帰式を外挿し、 $F=0$ となるVを推定最大走速度(eV_{max})とした。また、V-Pを二次回帰し、その最大値を最大値推定ピークパワー(eP_{max})とし、両者の再現性を検討した。12名の被験者を対象に2度の測定を行い、級内相関係数(ICC)を求めた。その結果、V及びPは、十分な再現性が確認された(V; $ICC > 0.849$, P; $ICC > 0.802$)。また、F-V関係から算出された eV_{max} および eP_{max} は、十分に高い再現性が確認された(それぞれ $ICC =$

0.860, ICC=0.929). これらの結果から, 本研究で開発された走エルゴによってえられる測定値は, 再現性の高いものであると考えられた.

研究 2 走エルゴを用いたスプリント走のパフォーマンス評価

走エルゴによって求められる F-V-P 関係と走パフォーマンスとの関係について検討した. 被験者 9 名を対象に, 走エルゴによる ePmax と eVmax の測定を行い, 60m のグラウンド走の 5m 毎の速度 (gV) と加速度 (gA) と比較した. その結果, ePmax および eVmax はそれぞれ $8.25 \pm 0.89 \text{ m/s}$, $856.47 \pm 135.01 \text{ W}$ であった. ePmax はグラウンド走における最大加速度 (gAmax, $r=0.906$, $p<0.001$), eVmax は最大疾走速度 (gVmax, $r=0.905$, $p<0.001$) と高い相関関係を示した. したがって, 走エルゴによって求められる ePmax と eVmax により, スプリント能力を加速と最大速度の 2 つの要素に分けて評価できると考えられた.

また, スプリント走のトレーニング現場では, スプリンターをしばしばスピード型とパワー型とに分けられる. eVmax, ePmax をもちいて, それらを分類し, トレーニングの方向性を決定するための根拠となると考えられる. また, 走エルゴ自体をトレーニング装置として用い, パワー, スピードを得るための効率のよいトレーニングをすることを可能にすると考えられる.

結論

本研究の結果, 以下のように結論付けられる.

走エルゴ法で測定する値は再現性が高く, 走運動を定量化することができる.

走エルゴ法で測定される指標 (eVmax, ePmax) によって, スプリント走における加速能力と最大疾走速度能力を評価できる.

走エルゴ法を利用して，スプリンターをタイプ別に分類することができ，また，トレーニング装置としての利用が期待できる．

これらの結果は，本研究で開発した走エルゴが，スプリント走のパフォーマンス評価に活用が可能であることを示唆するものであると考えられた．