

競泳パフォーマンスの限定要因に関する検討 —MADシステムを用いた力学的・代謝的解析より—

鹿屋体育大学 荻田 太
 (共同研究者) 同 田 卷 弘 之
 同 前 田 明
 同 我 妻 玲

The Determinants of Swimming Performance — From The Mechanical and Metabolic Analysis with MAD System —

by

Futoshi Ogita, Hiroyuki Tamaki
 Akira Maeda, Akira Wagatsuma
*Department of Physiological Sciences,
 National Institute of Fitness and Sports*

ABSTRACT

The determinants of swimming performance was examined from the physiological and mechanical analysis in swimming by the 13 trained college swimmers (age ; 20 ± 1 yrs) . Maximal oxygen uptake ($\dot{V}O_{2max}$), maximal blood lactate concentration (MBLC) and onset of blood lactate accumulation (OBLA) as physical fitness factors, and a drag coefficient, a drag exponent, and maximal propulsive power (MPP) as mechanical factors were determined. All mechanical factors were measured with a MAD (Measurement of Active Drag) system. Also, a swimming time of 100m and 200m swimming with maximal effort was measured. Swimming performance significantly correlated with MBLC, OBLA

and MPP ($p < 0.01$), but not with $\dot{V}O_{2max}$, drag coefficient and drag exponent. Then, multiple regression analysis was done to predict of swimming performance with MBLC, OBLA, and MPP as independent variables. The analysis proved that MBLC and the OBLA in 100m, and OBLA and MPP in 200m were adopted as the significant predictors in swimming performance. These results suggest that MBLC as an indicator of anaerobic capacity, OBLA and MPP which would associate with the swimming technique would be dominant determinants of swimming performance, at least of 100m and 200m event, in well trained swimmers.

要 旨

本研究は、水泳時の生理学および力学的解析値をもとに、競泳パフォーマンスの限定要因について明らかにすることを目的とした。被検者は年齢20歳の良く鍛錬された大学水泳選手13名であった。本実験においては、体力要因として最大酸素摂取量、最大血中乳酸濃度、およびOBLAを、また力学的要因として抵抗係数、抵抗指数、および最大推進パワーをそれぞれ測定した。力学的指標の測定は、すべてMAD (Measurement of Active Drag) システムを用いて行われた。また、合わせて100mと200m泳記録を測定した。泳パフォーマンスと各指標との相関をみると、最大血中乳酸濃度、OBLA、最大推進パワーとの間に有意な相関が得られた ($p < 0.01$)。さらに、重回帰分析を用いて泳パフォーマンスに対するこれらの指標の関与を検討すると、100mにおいては最大血中乳酸濃度とOBLAが、200mにおいてはOBLAと推進パワーがそれぞれ有効な指標として採用された。以上の結果より、100mおよび200m泳パフォーマンスには、最大無酸素性エネルギー供給能力の指標としての最大血中乳酸濃度、ある程度泳技術も関与するOBLAそして最大推進パワーが重要な因子であることが示唆された。

緒 言

競泳競技は50mから1500mまでの距離種目からなり、時間にすると世界のトップレベルにしておよそ22秒から15分を要する。距離種目が異なれば、当然それぞれの運動強度や運動時間（泳距離）が異なってくる^{5, 6, 9)} ため、それに伴い重要な体力因子も変わってくる。したがって、競泳選手は自分の種目に重要な体力因子を的確に抽出し、トレーニングによって特異的に向上させなければならない。

しかしながら、競泳パフォーマンスは体力因子のみならず、体格や姿勢にもなって変化する抵抗力や、推進効率などの技術因子にも大きく影響を受ける。しかしながら、水泳中の抵抗や推進力、また技術因子に関する力学的解析に関しては、これまで適切な測定方法、あるいは実験装置が開発されていなかったこともあり、直接的な検討はほとんどなされていない。

そこで本研究は、近年本研究室で開発された抵抗測定装置MAD (Measurement of Active Drag) システムを用い、抵抗係数や推進パワーなどの力学的解析に基づいた技術因子と、これまで用いられてきた最大酸素摂取量やOBLAなどの生理学的解析に基づいた体力因子とを総合的に考慮し、競泳パフォーマンスの限定要因を明らかにすることを目的とした。