# 酸素摂取量の時定数を用いた中距離ランナーの体力特性の評価

本多　創一郎（筑波大学）

## １．目的

本研究の目的は、高強度走行時の酸素摂取動態、特に運動開始からの酸素摂取量（$\dot{V}O_2$）の応答速度を示す時定数（$\dot{V}O_2\tau$）に着目して、運動強度の変化による$\dot{V}O_2\tau$の変化と中距離ランナーの体力特性の関係を明らかにすることである。

## ２．研究方法

１）対象者：学生男子中距離ランナー（9 名）

２）実験デザイン：トレッドミル走による漸増負荷テストと高強度走行テスト

３）実験プロトコル：漸増負荷テストから、対象者の最大酸素摂取量（$\dot{V}O_2max$）と最高有酸素的走速度（v$\dot{V}O_2max$）を算出し、90 %、100 %、110 % v$\dot{V}O_2max$ の強度でそれぞれ 1 回ずつ計 3 回 2 分間の高強度走行テストを行わせた。

４）分析 : 時間と $\dot{V}O_2$ の関係を指数関数モデルにフィットさせ、$\dot{V}O_2\tau$ を算出した。高強度走行における総酸素需要量から総酸素摂取量を差し引くことで総酸素借（AOD）を算出した。800mPB の平均走速度から 1500mPB の平均走速度を引いた値を Anaerobic Power とし、値が低いほどロング型の被験者、値が高いほどミドル型の被験者とした。

## ３．結果と考察

１）　平均 $\dot{V}O_2max$ は 69.6±3.4 ml/kg/min、平均 v$\dot{V}O_2max$ は 19.2±1.2 km/h であった。平均 $\dot{V}O_2\tau$ は、90 %で 33.3±4.2 sec、100%で 30.1±4.1 sec、110 %で 27.2±3.0 sec、平均 AOD は、90%で 28.1±6.5 ml/kg、100 %で 38.5±6.2 ml/kg、110%で 44.5±6.6 ml/kg であった。

２）　高強度走行における $\dot{V}O_2\tau$ と AOD は、全ての強度において有意な相関関係はみられなかったが、100%−110%において$\Delta\dot{V}O_2\tau$が小さいほど$\Delta$AOD が小さい傾向がみられた（r=0.423）。

３）　高強度走行における $\dot{V}O_2\tau$ と $\dot{V}O_2max$ は、90 %と 100%で有意傾向のある正の相関関係があった。また、強度間の$\Delta\dot{V}O_2\tau$ と $\dot{V}O_2max$ は 100%−110%で強い負の相関関係が認められた（図 1）。高強度走行において、強度間の$\Delta\dot{V}O_2\tau$が小さいランナーほど有酸素性能力が優れている可能性が示された。

４）　Anaerobic Power が最も低いロング型の 2 人は 100%−110% で $\dot{V}O_2\tau$ が減少したが、Anaerobic Power が最も高い 2 人は、100%−110%で $\dot{V}O_2\tau$ が増加した。中距離ランナーの中でもロング型のランナーは $\dot{V}O_2max$ を超える強度でも $\dot{V}O_2\tau$ が減少したが、ミドル型のランナーは $\dot{V}O_2\tau$ が減少しなかった。これは、レース序盤に速い走速度を発揮するペース戦略がロング型のランナーには有効である可能性を示唆するものであろう。

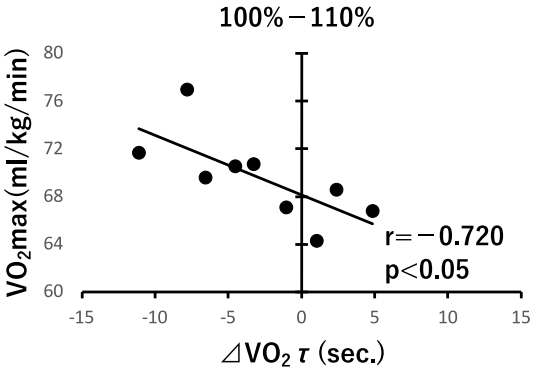


図 1　100%−110%の$\Delta$VO2 $\tau$ と VO2max の関係

## ４．結論

本研究によって、高強度走行時の酸素摂取量の時定数が中距離ランナーの体力特性、特に有酸素性能力を評価する指標の一つになり得ることが示された。