

## 800m レースにおける走スピードとレース後の血中乳酸濃度との関係

榎本靖士 1) 門野洋介 2)  
 1) 京都教育大学 2) 筑波大学大学院

### 1. 目的

中距離走では、有氣的持久力と無氣的持久力の両方が影響すると言われており (Brandon, 1995), 血中乳酸濃度の蓄積で評価される無氣的パワーと中距離パフォーマンスとの間に関係があることが報告されている (森丘ら, 2003). しかし, 中距離レースにおけるレース後の血中乳酸濃度とパフォーマンスの関係を報告した研究は極めて少ない (Lacourら, 1990). そこで本報告は, 一流800m選手のレース後の血中乳酸濃度とレース中の走スピードとの関係を検討することで, 中距離レースに影響を及ぼす要因の検討と中距離選手のトレーニングへの示唆を得ようとするものである.

### 2. 方法

兵庫リレーカーニバル (平成18年4月23日) における男子800mレースを2台のビデオカメラにより撮影するとともに, 血中乳酸濃度 (LA) をレース後に選手の指先から採血し, ラクテートプロ (アークレイ製) を用いて測定した. 測定の趣旨に賛同した選手を対象とし, レース後選手によって1~3回の測定を行ない, 測定したゴール後の時間を記録した. 対象とした選手の800mベスト記録は1分49秒26±1秒27で, レース記録は1分51秒36±1秒58であった. 撮影した映像から800mの100mごとの通過タイムを算出し, 各100m区間の平均スピードを求めた. スタートから100mまでの平均スピードをv100, 100~200mまでをv200とし, v800まで算出した.

### 3. 結果と考察

表1は, レース後の血中乳酸濃度 (LA) と測定時刻を選手ごとに示したものである. 各選手のピーク

値を平均すると15.3 mmol/lであった. 個々に着目すると, Bはレース後すぐに16.3 mmol/lとなり, 16分57秒後においても14.7 mmol/lであった. 一方, Fはレース後2分で4.6 mmol/lであったが, 9分15秒後で18.7 mmol/lとなっていた. これまで運動後1~10分間にピーク値が出現すると考えられており (山本, 2004), 本測定でも同様の傾向がみられた. しかし, 急激なピークが出現した選手はまれで, ほとんどの選手が15 mmol/l前後で推移していた. レース後では一度に8人の選手がゴールするため, 測定時刻を統制することは困難である. これらのことを考えると, 今後はレース後にLAを測定するときは, レース直後は避け, 5~10分間で測定することでピーク値に近い値を安定して得ることができると考えられる. 一方, Lacourら (1990) は800m

表1 レース後の血中乳酸濃度 (LA) と測定時刻

選手	LA (mmol/l)	測定時刻
A	15.4	1分 28秒
B	16.3	2分 10秒
	14.7	16分 57秒
C	12.1	4分 50秒
D	14.2	5分 0秒
	7.4	1分 30秒
E	14.3	6分 40秒
	4.6	2分 0秒
F	18.7	9分 15秒
	15.0	3分 40秒
	14.2	5分 50秒
G	14.2	11分 15秒
	15.7	2分 55秒
	15.7	10分 30秒
I	15.9	4分 45秒
	15.1	12分 35秒

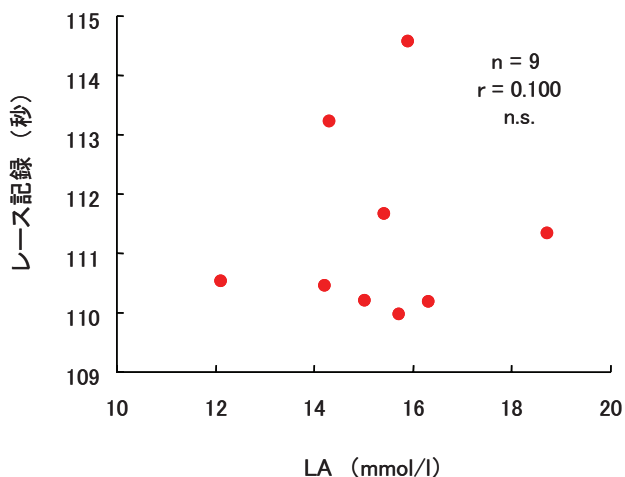


図1 レース記録とレース後血中乳酸濃度 (LA) との関係

レース後において20 mmol/l前後の値を報告している。競技レベルがやや高いことばかりでなく測定法の違いなども関係していると考えられるが、今回の測定値はやや低い値であったと言えよう。また、今回の測定では、ゴール後においても比較的長い時間にわたって高い乳酸値を維持しており、このことからレース中においても高い値を維持していた可能性が示唆される。これらは、中距離走のトレーニング課題として、レース後により多くの乳酸を蓄積するとともに、比較的長い時間にわたって高い乳酸を維持することも重要であることを示唆するものであろう。

図1は、レース記録とレース後血中乳酸濃度 (LA) との関係を示したものである。これらには有意な相関はみられなかった。山本 (2004) は自転車エルゴメーターを用いた90秒間全力ペダリング後の血中乳酸濃度と800mベスト記録との間に有意な負の相関を報告し、最大乳酸値が高いほど800 mパフォーマンスが高いことを示唆している。Lacourら (1990) は、800mレース記録およびベスト記録に対するレース記録の割合とレース後の血中乳酸濃度との間に相関があったことを報告している。しかし、今回の結果からは同様の傾向はみられなかった。今後さらにデータ数を増やすことで同様の傾向

がみられる可能性はあるが、レース記録とLAとの間に強い相関があるとは考えにくい。これは、レースでのパフォーマンスは有氣的持久力やペース配分などの要因が、血中乳酸値は無氣的代謝ばかりでなく乳酸の有氣的代謝が影響するためである。単にLAとレース記録の関係ではなく、LAのばらつきにレースにおけるどのような要因が影響しているかを究明していく必要がある。

表2は、レース後の血中乳酸濃度 (LA) と各区間スピードとの関係を示したものである。v400とLAとの間に有意な正の相関がみられた。また、有意ではないもののv200とLAの間には負の相関傾向がみられた。すなわち、これらの結果は、100~200m区間において走スピードの高い選手はLAが低く、300~400m区間において走スピードが高い選手はLAが高い傾向にあることを示していると考えられる。300~400m区間はレースでは最もスピードが低下する区間で、レース記録との相関も低いことが報告されている (榎本ら, 2005)。この区間のスピードが高いことは身体への負荷がより大きい可能性があり、その結果、LAが高くなったと推測できる。これらのことは推測の域を出ないが、一般的に、運動開始直後はATPやCP系が多くエネルギーを供給し、その後、解糖系が大きく働き、有酸素系は立ち上がるまで時間を要するとされている。すなわち、レースにおいてどの時点で高いスピードを獲得するかは、レース後の乳酸に対して同じではなく異なった影響をもつものと考えられよう。今後は選手ごとに多くのレースにおいてデータを蓄積することでペース配分とLAとの関係を詳細に検討することができ、LAを低く抑えるペース配分やスタート後どの時点でのスピードをトレーニングすべきかに役立つ示唆を与えることができると考えられる。

今回は非常に限られたデータでの報告となった。

これまでスピードスケートではレースペースと血中乳酸濃度との関係を検討しているが (湯田ら, 2001)、陸上競技の中距離走では行なわれていないようである。今後は、さらなるデータの蓄積とともに、選手の最大乳酸蓄積能力に対する割合や有氣のおよび無氣的持久力の特性なども加味することで

	v100	v200	v300	v400	v500	v600	v700	v800
r	-0.257	-0.636	-0.361	0.725	0.325	-0.451	-0.201	0.062
p<0.05								

表2 レース後の血中乳酸濃度と各区間スピードとの相関係数

レース後の血中乳酸濃度の解釈を助け、ペース配分やトレーニングへ有益な示唆を提供することができよう。

これらの測定をするにあたり、選手、コーチ、役員の方々に多大なご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

## 文献

Brandon, L. J. (1995) Physiological factors associated with middle distance running performance. *Sports Med.* 19: 268-277.

榎本靖士, 阿江通良, 森丘保典, 杉田正明, 松尾彰文 (2005) 世界と日本の一流男子800m選手のレースパターンの比較. *陸上競技研究紀要* 1, 16-22.

Lacour R. P., Bouvat E., and Barthelemy J. C. (1990) Post-competition blood lactate concentrations as indicators of anaerobic energy expenditure during 400-m and 800-m races. *Eur. J. Appl. Physiol.* 61: 172-176.

森丘保典, 伊藤静夫, 大庭恵一, 原孝子, 内丸仁, 青野博, 雨宮輝也 (2003) 間欠的漸増負荷走行中の血中乳酸動態から推定されるパワーと中距離走能力との関係. *体力科学* 52: 285-294.

山本正嘉 (2004) 乳酸を測る. 鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育研究センター (編) スポーツ選手と指導者のための体力・運動能力測定法, 大修館書店: pp. 43-49.

湯田 淳, 結城匡啓, 伊藤静夫, 河合季信, 高松薫, 阿江通良 (2001) スピードスケート1000m競技における滑走スピードおよびサイクル頻度の変化と血中乳酸濃度からみた合理的ペース. *トレーニング科学* 13: 93-102.