

陸上競技短距離走行後におけるリカバリー法の検討

Examination of the recovery method after the track and field sprint

伊 藤 淳 貴 (人間科学部スポーツ学科卒業生)

Junki ITO (Faculty of Human Science, Department of Sport Science, Graduate)

奥 田 鉄 人 (人間科学部スポーツ学科教授)

Tetsuhito OKUDA (Faculty of Human Science, Department of Sport Science, Professor)

井 上 明 浩 (人間科学部スポーツ学科教授)

Akihiro INOUE (Faculty of Human Science, Department of Sport Science, Professor)

杉 林 孝 法 (人間科学部スポーツ学科准教授)

Takanori SUGIBAYASHI (Faculty of Human Science, Department of Sport Science, Associate Professor)

大 森 重 宜 (人間科学部スポーツ学科教授)

Shigenori OOMORI (Faculty of Human Science, Department of Sport Science, Professor)

〈要旨〉

陸上の大会において種目間にあまり時間が無い時にどのようにリカバリーをしたら良いのかについては意見がわかれるところである。今回、陸上短距離走行後の2つのリカバリー法（通常歩行、水中歩行）における血中乳酸値の回復度を調査した。水中歩行はリカバリー直後の乳酸値の低下が通常歩行に比べ大きいことが判明したが、通常歩行は回復がゆるやかであるものの、リカバリー後15分以上では水中歩行と乳酸値は同等になることがわかった。

〈キーワード〉

リカバリー、陸上競技、水中運動、乳酸代謝

1 はじめに

陸上競技においてリカバリーの方法としてはゆっくりと歩行することが多い。試合時には予選、準決勝、決勝と1日に2本から3本走らなければならないが、次のラウンドにつれてタイムを上げていくためには、血中の乳酸濃度を減少させ、筋肉の疲労を回復させることが重要になってくる。そこで本研究では、300m+100m（インターバルは10秒）の全力走後10分間の通常歩行及び水中歩行を行ってその後の血中乳酸濃度の減少の違いを比較・検討した。

2 対象と方法

被験者は日頃から十分なトレーニングを行っているK.S大学陸上競技部短距離部員4名とした。

実験1では、各自ウォーミングアップ（以下W-up）後300m+100mを行い10分間室内走路にて裸足で通常歩行を行った⁽¹⁾。その後、リカバリー直後、5分、10分15分、20分経過時に指先部から採血し、乳酸分析機器（アークレイ社製ラクター・プロ2センサー）を用いて血中乳酸値及

び心拍数（パルスオキシメーターを使用）を測定した。

実験2では、同様の走行後に3000m障害において使用する水壕の中で歩行を行った。水壕の深さは70cm、水温は23度であった（図1）。その後実験1と同様に血中乳酸値及び心拍数を測定した。なお今回の被験者がすべて心疾患の無い健康な学生であることから心拍数=脈拍数とし、実験1と実験2の間で各被験者における走行タイムに有意な差



図1：水壕でのリカバリー歩行

はみとめられなかった。

統計学的解析はStudent's t検定を用い、 $P<0.05$ をもって有意差ありと判定し、すべての統計検定にはStatView 5.0 (SAS Institute, ケーリー, 米国) を用いた。

3 結果

①リカバリー時間設定について (図2)

本研究では、最初は300m+100m 走行後5分歩行のリカバリーを用いて血中乳酸値を測定した。しかし20分後にも20mmol/L近くを示す被験者が存在したものの、10分歩行では、ほぼ全員がスムーズな乳酸値の減少を認めたため、リカバリー歩行は10分に設定した。

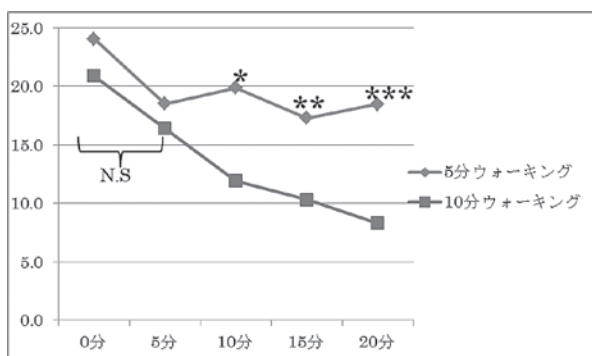


図2：5分ウォーキングと10分ウォーキングでの乳酸値
X軸は乳酸値で単位はmmol/L, Y軸はリカバリー後の時間
* $p=0.0199$, ** $p=0.0020$, *** $p=0.0008$
N.S.=not significant (全図共通)

②主観的運動強度について (図3)

リカバリーの違いによって主観的運動強度に差があるかを検討するため、主観的運動強度 (新ボルグ指数, 10点満点) を、走行前, 走行後, リカバリー直後, リカバリー後20分に調査した。しかし主観的運動強度は、ほとんど差が見られなかった。

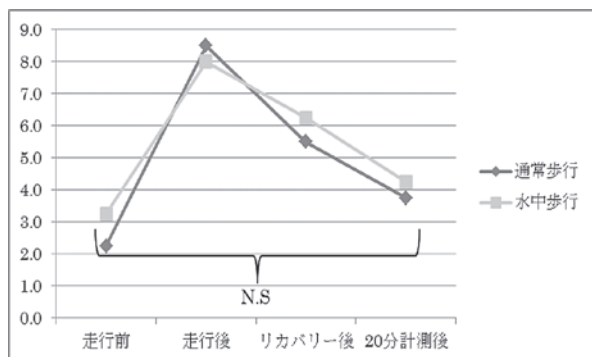


図3：主観的強度 (X軸 10点満点)

③通常歩行時と③リカバリーパターンにおける乳酸値の変化 (図4)

通常歩行に比べ水中歩行はリカバリー直後から血中乳酸

値に低下がみられたが、5分以降では統計学的には有意差は無くなり、15分以降ではほとんど差はなくなった。

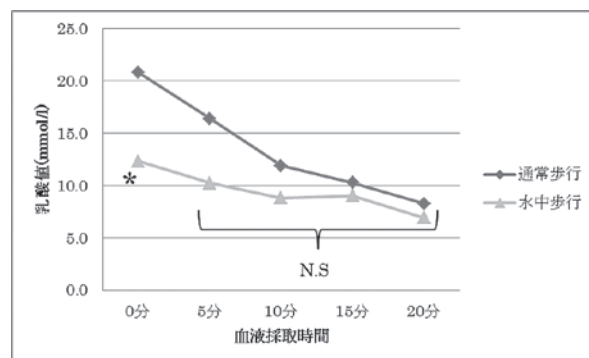


図4：通常歩行と水中歩行での乳酸値の変化
X軸は乳酸値で単位はmmol/L, Y軸はリカバリー後の時間
* $p=0.0160$

④リカバリーパターンにおける心拍数の変化 (図5)

水中では心拍数が通常歩行に比べ統計学的な有意差は認められないものの減少していた。

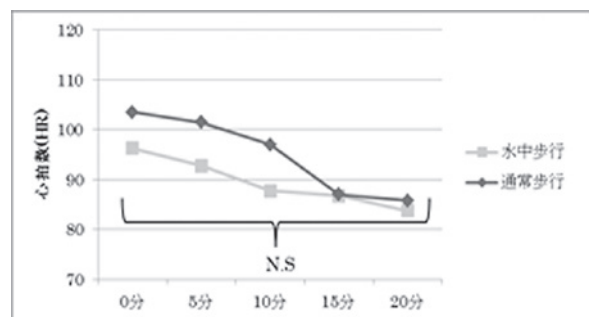


図5：通常歩行と水中歩行での心拍数の変化
X軸は心拍数で単位は回/分, Y軸はリカバリー後の時間

4 考察

まず通常歩行でのリカバリーでは少なくとも5分では不十分で10分以上歩かないと回復効果は認められないことがわかった。10分以上の歩行の検討はしていないため至適時間は不明であるが、10分ではスムーズに乳酸値が減少しているものの、20分経過後でも乳酸値8.3mmol/Lであり、10分以上歩行したほうが良いのかもしれない。しかしながら10分歩行すればその後は安静で乳酸値が減少するようなので今回の研究ではリカバリー時間は10分に設定した。

通常歩行と水中歩行の比較では、水中歩行でリカバリー直後に大きく乳酸値が低下していたが次第に両者に差は認められなくなった。このことから、リカバリーとしては水中歩行の方がリカバリー直後の血中乳酸値の減少効果は高いと考えられるが、リカバリー後に15分以上の休息時間があればほぼ同等になることがわかった。

水中歩行では水圧の効果により、下肢の静脈還流が増加

して、1回の心拍出量が増加し、心拍数が減少し、乳酸が除去されやすい状況となる⁽²⁾⁽³⁾。実際、長時間運動時の血中乳酸濃度の低下は、陸上よりも水中の方が大きい傾向が示されている⁽⁴⁾。また、水圧は水深が深ければ深いほど高くなるわけであるから、今回は70センチと浅いことから、水壕ではなく、通常のプールで胸まで浸かることができればさらに低下が多く見られるかもしれない。

水中歩行直後に乳酸値が有意に低下してから約10分程度の時間が、通常歩行での回復との間で生体にどのような影響を与えているのかについては不明であるが疲労を反映する主観的強度には両者間でほとんど差がないことからこの5から10分の間で極端な生理現象が起きているとは考えにくい。

実際には、練習時や試合時のリカバリー時にプールに浸かるなど、水中で歩くことは非常に難しいことである。リカバリー時間が短ければ、水中に浸かり歩いた方が、早く血中乳酸が下がることが判明したが、リカバリーが長い時には、通常歩行で長めに歩くことにより、乳酸を除去することができるかもしれない。その時間は今回の結果からリカバリーの時間を含めて約25分である。

また、専門種目の選手によっても変化の違いはあるかも

しれない。一般的には400m選手は100m選手に比べ乳酸を除去させるスピードが速いことから、各競技者によって回復の仕方にも違いはある。

5 まとめ

本実験より以下のような結果が得られた。

- ・歩行によるリカバリーは5分では不十分であり、10分以上の歩行が必要である。
- ・2つの歩行パターンにおいて、水中歩行がリカバリー直後は乳酸値の低下が大きいことが証明された。通常歩行は低下が滑らかであり、リカバリー後の休憩が長い時間あるときには、歩行でのリカバリーでも約25分後の水中歩行でのリカバリー乳酸値は同等になることがわかった。
- ・これらからリカバリーが短い時には水中で歩くことにより、乳酸値が早く低下する。しかしリカバリー後に15分（レース終了後25分）以上の時間があれば、通常の歩行でも水中歩行でリカバリーを行った場合とほぼ同等まで回復することができることがわかった。

参考文献

- (1) Kindermann, W. and Keul, J. (1997) Lactate Acidosis With Different forms of sports activities, Can. J. Appl. Physiol, 2, 177-182
- (2) 八田秀雄（2007）乳酸「運動」「疲労」「健康」との関係は？ 講談社サイエンスティフィック（株）p62. p114. p126
- (3) Onodera, S. (2001). et. al. : Effects of water depth on abdominal aorta and inferior vena cava during standing in water. J. Gravit. Physiol. 8(1) : 59-60
- (4) 安達隆博・堀田昇・藤島和孝（2002）水中および陸上運動時の乳酸閾値関連指標の比較. 51(6) : 600,

