

# クロスカントリースキーにおけるクーリングダウンの方法の検討

## The research on the timing of cooling-down for cross country skiers

1K09A222 本山人育未

主査 広瀬統一先生 副査 菊地真也先生

### 【緒言】

クロスカントリースキー (XC) 競技におけるスプリント種目はトーナメント形式で行われ、レースとレースの間隔が最短で 20 分程度しかない。その間、ベストパフォーマンスを発揮するためのコンディションをいかに良好に保つかが重要となる。そのためにレース後のクーリングダウン (CD) や次のレースに向けたウォーミングアップを行っている。また、スキーの滑走性を決めるワックスの調整も重要であり、時間の使い方がレースの順位を決定づける。一方、場合によってはワックス調整で CD を後に行うことがあるなど CD のタイミングは曖昧である現状がある。しかし、CD を実施することによって疲労の回復を促進させる効果があることを考えると、ワックス調整に左右され実施するタイミングが曖昧である現在の CD は適切であるとは言い難い。そこで、XC の競技特性を反映した上で CD をどのタイミングで行うのが最も効果的であるか調査することを目的とした。

### 【方法】

被験者は女子大学生 6 名を対象とし、2 つの条件をクロスオーバーさせて実験を行った。測定手順は、パフォーマンステストとして XC の上肢が多用されるという競技特性を反映したプッシュアップジャンプ (PJ) を行った後、直ちにジョギング (jog) を 10 分、続いて安静座位を 10 分の群 (JR 群) と安静座位を 10 分の後に jog を 10 分行う群 (RJ 群) の 2 群に分かれて行った。PJ の強度は最大努力で 10 回、jog の強度は最大心拍数の 60%程度とした。PJ は CD を実施する前と実施した後の 2 回行い、1 回目と 2 回目の間隔は 3 時間 30 分空けて実施した。生理学的な指標としては血中乳酸濃度の測定を、心理学的な指標としては視覚的評価スケール (VAS) を実施した。血中乳酸濃度と VAS は各 PJ の実施前後と、1 回目の PJ の 10 分後、20 分後、30 分後、60 分後に測定し、VAS においては上記に加え就寝前にも測定した。

統計処理に関して、PJ は対応のある T 検定を、血中乳酸濃度と VAS については 2 元配置分散分析を行い、有意確率は 5%未満とした。

### 【結果】

血中乳酸濃度、VAS、PJ、いずれの項目においても有意な差は認められなかった。しかし、血中乳酸濃度では 1 回目のパフォーマンスの後、JR 群は 3.0mmol/l、RJ 群は 3.2mmol/l まで上昇したが両群ともジョギング後に低下した。VAS では、不快感で jog によって JR 群が増加したのに対し RJ 群は低下していた。「リラックスした」では全体的に JR 群よりも RJ 群の方が高い値を示していたのに対し、「イライラしている」では全体的に JR 群の方が RJ 群に対して高い値を示していた。

### 【考察】

血中乳酸濃度の jog による変化を見ると JR 群の方が早期に低下していた。乳酸は jog により心筋や骨格筋などの遅筋のエネルギー源として利用されることで処理される。このことから、jog は安静にしているよりも早期に血中乳酸濃度を低下できると考えられる。

VAS の結果から JR 群は精神的ストレスが大きい傾向があることがわかった。JR 群は PJ によって代謝が高まった状態で jog を行ったため高温状態になりやすかった。高温状態になると水分蒸散量や発汗量が上昇し精神的ストレスを感じやすくなったことが原因として考えられる。

CD によるパフォーマンスへの影響が認められなかったことについては、PJ の負荷が低かったことが予測される。PJ による血中乳酸濃度の上昇が低く、また強度が被験者によって異なっていたことが推測されるため、今後再検討する必要がある。

血中乳酸濃度が高い状態は身体に与えるストレスが大きいことを示しているため、高強度の運動を長時間続けることは困難である。したがって次のレースまでに時間がない場合は早期に血中乳酸濃度を低下させた方が、精神的なストレスによるパフォーマンスへの影響を考慮するよりも好成績が期待できると考える。また、血中乳酸濃度はクーリングダウンを実施するタイミングに関わらず 60 分後には完全に除去することができる。そのため、次のレースまでの時間に余裕がある場合はレース直後ではなく、少し時間をおいてクーリングダウンを行った方が心理学的な効果も期待できることが示唆された。