

# 鹿屋体育大学学術情報リポジトリ

## National Institute of Fitness and Sports in Kanoya Repository

Title	スポーツ選手のための常圧低酸素環境を利用した事前順化トレーニング法の検討( 学位論文概要 )
Author(s)	奥島 大
Citation	
Issue Date	2014-03-24
URL	<a href="http://repo.lib.nifs-k.ac.jp/handle/123456789/1852">http://repo.lib.nifs-k.ac.jp/handle/123456789/1852</a>



国立大学法人 鹿屋体育大学  
National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

# 学 位 論 文 概 要

## スポーツ選手のための常圧低酸素環境を利用した 事前順化トレーニング法の検討

氏 名 奥 島 大

### < 背景・目的 >

1,000m以上の高度では、酸素分圧の低下により運動能力が低下する。加えて競技中やトレーニング中には疲労が蓄積しやすく、その後の回復も遅れる。また2,500m以上の高所では、急性高山病や重症の高山病を引き起こす可能性もある。高所登山の分野では、この問題に対処するため、目的とする高所に赴く前に、自然の高所や人工の低酸素室を利用して短期間の低酸素曝露を行い、事前に低酸素に対する順化を獲得する試みが行われてきた（以下、事前順化トレーニング）。

近年では競技スポーツの分野でも、高所での競技会やトレーニングに赴く前に、事前順化トレーニングが行われている。この場合、高度2,000m前後の高所、あるいはそれに相当する酸素濃度環境下で、中強度の運動を実施することが多い。しかしその内容は、実施者や指導者の主観的な裁量によるものが多く、客観的なデータを示した研究はほとんどない。

そこで本研究では、スポーツ選手が利用することを念頭において、事前のコンディショニングとして、常圧低酸素環境を利用して行う事前順化トレーニング方法を検討するために、以下の3つの研究を行った。

### < 研究1-1 >

乳酸性作業閾値（LT）に相当する強度の連続的な持久運動を用いて、高度2,500mに相当する低酸素環境で1週間のうちに6回の事前順化トレーニングを行った。その結果、事前順化トレーニング後には、低酸素環境下において、LTおよび血中乳酸蓄積開始点（OBLA）に相当する運動強度の低下が5-10%程度軽減した。この原因として、動脈血酸素飽和度（SpO<sub>2</sub>）の変化や、交感神経活動の指標であるLF/HFの変化が影響していると考えられた。

### < 研究1-2 >

サッカーなどの間欠的な競技種目を念頭に置いて、高度2,500mに相当する低酸素環境で、間欠的な持久運動を用いて2週間のうちに5回の事前順化トレーニングを行った。運動強度は、血中乳酸濃度で6mmol/Lに相当するものであった。その結果、事前順化トレーニング後には、低酸素環境下における間欠的運動時の仕事率や、LTやOBLAに相当する運動強度の低下が10%前後軽減した。また、呼吸を制御した際の自律神経機能についても検討したところ、交感神経活動の指標であるLF/HFは事前順化トレーニング後に有意に低減していた。した

がって、本事前順化トレーニングの効果は、SpO<sub>2</sub>の増加やLF/HFの低減といった循環系指標の変化によってもたらされていると考えられた。

#### < 研究2 >

事前順化トレーニングを2,500m相当高度以外の環境で行うことを想定して、運動強度の設定に関する目安を得ることを目的に、様々な相当高度の常圧低酸素環境下において、運動強度および生理応答の相互関係について検討した。その結果、換気量、心拍数や血中乳酸濃度といった指標は、相対的運動強度に対して、酸素濃度に関係なく同一の回帰直線あるいは回帰曲線上に位置したが、SpO<sub>2</sub>のみは酸素濃度ごとに異なる位置を示した。したがってSpO<sub>2</sub>は、低酸素環境がもたらす生理的刺激を、最も直接的に反映する指標であると考えられた。そこで、相当高度とSpO<sub>2</sub>の値をもとに、他の指標との関係が一覧できるダイアグラムを作成した。これは、事前順化トレーニングを行う際の運動強度の設定に活用できると考えられた。

#### < 総括論議 >

研究1の結果から、本研究で用いた2種類の事前順化トレーニングは、低酸素環境下でのLTおよびOBLAに相当する運動能力の低下を5-10%程度軽減できることが明らかとなった。本手法を用いると、1-2週間のうちに5回前後のトレーニングを行うことで前記の効果が得られる。運動様式は、陸上競技長距離や自転車競技など長時間一定の強度で運動する競技では連続的な持続運動を、球技のように間欠的な形式で運動する競技では間欠的な持続運動を用いる、といった選択が可能であると言える。

このような事前順化トレーニングの効果を確認する指標として、従来から利用されているSpO<sub>2</sub>に加えて、自律神経活動の変化についても検討した。その結果、LF/HFについてはSpO<sub>2</sub>と類似した変化が認められたことから、この指標もトレーニング効果の評価に利用できると考えられた。

なお本研究では、高度2,500mに相当する低酸素環境のみで事前順化トレーニングを行ったが、異なる相当高度で同様の事前順化トレーニングを行う際には、研究2で作成したダイアグラムが運動強度を設定する上での参考資料になると考えられる。

#### < 結論 >

本研究における3つの研究結果から、スポーツ選手を対象とした事前順化トレーニングとして、高度2,500m程度に相当する低酸素環境下において、低～中強度の連続的あるいは間欠的運動を、1-2週間の期間中に5回前後行うことで、同一相当高度の低酸素環境下における運動能力の低下を軽減できることが明らかとなった。また、異なる酸素環境下でトレーニングを行う際には、酸素濃度、運動強度と各生理指標の関係を一覧化したダイアグラムが、運動強度設定の参考資料になると考えられた。

**備考** 学位論文概要は、邦文で1,500字程度又は英文で800語程度で執筆するものとし、記載文字は、ヨコ35文字、タテ35文字とする。