

低圧低酸素環境と常圧低酸素環境における運動中の生理応答の違い

○前川 剛輝¹、榎木 泰介¹、瀬屋 光男²

¹国立スポーツ科学センタースポーツ科学研究部、²東京大学大学院

1. はじめに

高所に対する生理応答の研究のほとんどは、低酸素に焦点をあて研究が行われてきた。そのため、「酸素分圧 (PO₂) が同じならば気圧が違って同じ生理応答になるのか？」という疑問に対して、未だ統一した見解が得られていない。

そこで本研究では、同じPO₂ (147hPa:高度3,000m相当) でも気圧の違いによって運動中の生理応答の違いが生じるのかを検討した。

2. 方法

被検者は健康な男子学生5名であった。被検者は通常酸素環境 (SL: 海拔約40m)、低圧低酸素環境 (HH: PB 701hPa, PO₂ 147hPa, O₂ 20.9%)、常圧低酸素環境 (NH: PB 1013hPa, PO₂ 147hPa, O₂ 14.5%) で自転車エルゴメーターによる多段階負荷試験を行い、酸素摂取量 (\dot{V}_{O_2})、換気量 (VE)、心拍数 (HR)、動脈血酸素飽和度 (SpO₂) の測定を行った。

3. 結果および考察

【最大運動時】

HHとNHの $\dot{V}_{O_{2max}}$ は、SLと比較し有意に低い値を示したが、HHとNHとの間に有意な差は見られ

なかった。HRmaxは3環境間で有意な差は見られなかった。HHとNHのVEmaxは、SLと比較し高い傾向を示したが有意ではなく、HHとNHの間にも差は見られなかった。HHとNHの最大運動時のSpO₂は、SLと比較し有意に低い値を示したが、HHとNHとの間に有意な差は見られなかった。

【最大下運動時】

最大下運動時の \dot{V}_{O_2} は3環境間で有意な差は見られなかった。HHとNHのVEは、各ステージともSLと比較して有意に高い値を示したが、HHとNHとの間に差は見られなかった。HHとNHのHRはStage 3、Stage 4でSLと比較し高い値を示したが、HHとNHとの間に差は見られなかった。HHとNHの最大下運動時のSpO₂は、各ステージともSLと比較して有意に低い値を示した。またHHとNHとの間でSpO₂を比較すると、NHがHHより高い値を示し、運動強度が上がるにつれその差は大きくなり、Stage 3とStage 4でその差は有意であった。

以上のことから、同じPO₂でも常圧低酸素環境と低圧低酸素環境では、その気圧の違いより生理応答に差が生じることがわかった。特に運動中のSpO₂については明らかな差が生じた。

(なお本研究は、The 14th International Hypoxia Symposium で既に発表したものである。)