

# 体冷却がその後の正弦波状運動時における 呼吸循環系の応答に及ぼす影響

山 口 大 学 曾 根 涼 子  
(共同研究者) 同 丹 信 介

## Effect of Precooling on Cardiorespiratory Responses during Sinusoidal Exercise

by

Ryoko Sone, Nobusuke Tan  
*Department of Exercise and Health Science,  
Faculty of Education, University of Yamaguchi*

### ABSTRACT

In 9 healthy young male subjects, cardiorespiratory responses during sinusoidal exercise were examined with or without whole body precooling. The work rate varied sinusoidally between 10% and 60% levels of oxygen uptake reserve at a 2-min period for 30 min. The decrease in mean body temperature of about 1.4 °C was observed by precooling for 1 hour by using a water perfused suit. The averaged, maximal, and minimal values, magnitude of response (difference between maximal and minimal values), and phase lags at the top and bottom of the work rate ( $\Delta T_z$  and  $\Delta T_n$ , respectively) were measured in each exercise cycle for cardiorespiratory parameters. The progressive increase in magnitude of response in oxygen uptake was delayed as a result of precooling. This phenomenon might be of peripheral origin. Based on findings of respiratory sinus arrhythmia response, an index of cardiac parasympathetic activity during sinusoidal exercise was introduced and it was suggested that cardiac parasympathetic activity tends toward greater fluctuation with a higher maximal level after precooling. Furthermore, whole body cooling before exercise

tends to increase the  $\Delta T_z$  in the rate of perceived exertion, and might cause the decline in perceptual capacity of the change in work rate at a higher work rate.

## 要 旨

本研究は、運動前に全身冷却を行った場合と行わなかった場合の2条件下で、それぞれ運動強度が酸素摂取予備量の10～60%の範囲を2分周期で正弦波状に変化する運動を30分間行わせ、運動中の呼吸循環パラメータの応答を比較検討した。被検者は健康な男子学生9名であった。全身冷却は水還流スーツを用いて1時間かけて行い、平均体温は約1.4℃低下した。正弦波状運動時のデータから、1運動周期毎に平均値、最大値、最小値、振幅（最大値と最小値の差）、および運動強度曲線の最高点および最低点における位相遅れ時間（それぞれ、 $\Delta T_z$ および $\Delta T_n$ ）を計測した。その結果、運動前に全身冷却を行うこと（precooling）によって、時間経過に伴う酸素摂取量の振幅応答の増大は遅れることが示された。そして、それは、末梢性に生じている可能性があると考えられた。また、心臓副交感神経活動度の指標である呼吸性不整脈の大きさの応答から、心臓副交感神経活動はprecoolingによって正弦波状運動時により大きく変動するようになる傾向があること、およびそれはその活動の最高レベルが高まるためであることが示唆された。加えて、正弦波状運動時の自覚的運動強度の $\Delta T_z$ はprecoolingによって増大する傾向があり、precoolingはより強い運動強度の場合に運動強度の変化に対する認知能力を低下させる可能性があると考えられた。