

# 電気化学センサーを用いた簡易型皮膚ガス分析装置による 運動時の皮膚ガス中アセトン濃度分析の試み

名古屋工業大学大学院 伊藤 宏  
(共同研究者) 同 大桑 哲男  
名古屋工業大学 津田 孝雄

## Changes In Skin-Gas Acetone Concentrations Following Exercise by Portable Skin-Gas Acetone Analyzer Using Electrochemical Sensors

by

Hiroshi Itoh, Tetsuo Ohkuwa  
*Graduate School of Engineering,  
Nagoya Institute of Technology*  
Takao Tsuda  
*Research Fellow, Nagoya Institute of Technology*

### ABSTRACT

We examined the changes in skin-gas acetone concentrations following the 60% heart rates (HR) max cycle exercise by the portable skin-gas acetone analyzer using electrochemical sensors.

The standard acetone gases significantly ( $r=0.992$ ,  $p<0.05$ ) related to the results of same standard gas measurements by the portable skin-gas acetone analyzer. Thus, we confirmed the reliability of acetone gas measurements by the portable skin-gas acetone analyzer.

Six healthy male students ( $22.2 \pm 1.5$  years; mean  $\pm$  SD) volunteered as the subjects, and none of them were smokers. The subjects performed 60% HRmax cycle exercise for 30 min. Skin-gas acetone concentrations of each subject were measured

from the first finger of right hand using a probe at rest, 5, 10, 15, 20, 30 min during, and 5, 10, 20 min after the exercise. HR were also measured at same point using HR monitor of the cycle ergometer.

Skin-gas acetone concentrations significantly increased 20 ( $p<0.01$ ) and 30 ( $p<0.05$ ) min during exercise compared to the resting value, then returned to the resting value after the exercise.

These results suggest that the skin-gas acetone concentrations increase following 60% HRmax cycle exercise for 30 min. Thus, the portable skin-gas acetone analyzer using in this study is reliable and useful to measure skin-gas acetone concentrations from the fingertip for only 2min.

## 要 旨

本研究は、電気化学センサーおよび半導体センサーを用いた簡易型皮膚ガス中アセトン濃度分析装置による運動前後の皮膚ガス中アセトン濃度の分析を試みようとした。標準ガスと装置の標準ガス実測値との間には有意な相関関係 ( $r=0.992$ ,  $p<0.05$ ) が認められ、各被験の安静値の変動係数が5%未満であったことから分析装置の信頼性が確かめられた。

健康な男子学生6人 ( $22.2\pm 1.5$ 歳)を対象に、自転車エルゴメーターを用いた最大心拍数 (heart rate max; HRmax)の60%の運動を30分間行わせ、運動前の安静、運動中5, 10, 15, 20, 30分、運動終了後5, 10, 20分に利き手の人差し指に取り付けた測定装置の専用プローブも用いて皮膚ガスを採集してアセトン濃度分析を行った。また、心拍数については自転車エルゴメーター付属の心拍モニターにより測定した。

皮膚ガス中アセトン濃度は、安静値に対して上昇し、運動開始後20 ( $p<0.01$ ), 30分 ( $p<0.05$ )に有意に高い値が認められ、運動終了後には低下して安静値に回復する傾向が見られた。

以上、本研究で簡易型皮膚ガス中アセトン濃度分析装置の信頼性が確かめられた。また、その装

置を用いて60%HRmax、30分間の運動で認められた皮膚ガス中アセトン濃度の有意な上昇は、肝臓での脂肪酸酸化によるケトン体生成増大や血中 $\beta$ ヒドロキシ酪酸濃度上昇などを反映している可能性が推察された。