

## 21. 深海飽和潜水下の作業負荷時の有酸素呼吸能

小此木國明\*<sup>1)</sup> 橋本昭夫\*<sup>1)</sup> 中林和彦\*<sup>1)</sup>  
多巻郁夫\*<sup>1)</sup> 大岩弘典\*<sup>1)</sup> 西 功\*<sup>2)</sup>

〔\*<sup>1)</sup>海上自衛隊潜水医学実験隊〕  
〔\*<sup>2)</sup>東京理科大学理工学部〕

【目的】深海飽和潜水、即ち高圧ヘリウム酸素下の運動生理学に関する適切な報告は数少ない。過去、軽度な作業負荷の呼吸動態測定から、長時間の重作業負荷時の状態を推測し、深海飽和潜水時の作業能(work capacity)を考察するに止まっている。大気圧空気と等しい酸素分圧呼吸で認められる最大筋力の低下及び筋疲労が、高分圧の酸素呼吸で改善されるという報告は、高圧ヘリウム酸素環境における有酸素呼吸能の変化を示唆するものである。

我々は、高圧ヘリウム酸素環境下で作業負荷時の呼吸動態を breath-by-breath 法により連続的に測定し、有酸素呼吸能について検討した。

【方法】330m ヘリウム酸素飽和潜水シミュレーション実験において、潜水員3名に対し、安静5分、120watts(734kpm/min)作業負荷7分、回復18分のプロトコールで自転車エルゴメーターによって作業負荷を実施した。330m 滞底時の酸素分圧は0.42ATAである。測定装置は第20回の本学会で報告した医用質量分析計を主体とした呼吸機能測定システムである。

【結果】34気圧ヘリウム酸素下の120wattsの負荷では、大気圧空気環境下の同等の負荷に比べ  $V_E$ 、 $V_{O_2}$ 、 $V_{CO_2}$  がともに低下した ( $V_E$ : 15%、 $V_{O_2}$ : 30%、 $V_{CO_2}$ : 35%の低下)。34気圧ヘリウム酸素下120watts負荷では、 $V_A$ の減少が顕著であり、 $V_E/V_{CO_2}$ 及び  $V_E/V_{O_2}$ の値が増加した。これらは換気の低下に伴う  $P_ACO_2$ の顕著な上昇に結びつく。肺泡低換気を示すこの深度における120wattsの運動は steady state が得難く、長時間続けることが困難であると考えられる。

## 22. 飽和潜水実験における夜間利尿の防止策について

竹内久美 毛利元彦

(海洋科学技術センター-海域開発研究部)

【はじめに】He-O<sub>2</sub>による飽和潜水実験では加圧に伴い尿量が増加することが知られている。特に200m以深の実験では、就寝後から覚醒までの間の尿量、即ち夜間尿量の増加が顕著となり、これによる睡眠障害が大きな問題となっている。

そこで本研究では、1990年11月~12月に当センターで実施した300m エクスカーション実験において夜間尿量の増加原因を究明すると共に、その防止策について検討したので報告する。

【方法】被験者は24~28歳の健康な男子4名で、実験中の全期間を通して、1日3回定時の採尿を実施した。入手したサンプルは尿量、浸透圧測定を行ったのち電解質等の分析を行った。その他水分摂取量の測定や血液分析を実施した。

【結果】24時間尿量は加圧に伴い増加し、保圧4日目に一時的な減少がみられたものの、減圧終了直前まで事前観察期の値よりも高いレベルを維持した。一方、22:45~翌朝07:00の間の尿量は1被験者を除いた他の3名に、加圧直後から減圧中期にかけて増加がみられた。このうち高頻度で夜間排尿を行ったのは1被験者のみであった。しかし本被験者も保圧中の2日間、全く夜間排尿を行わなかったことがあり、この時、上期の時間帯のみならず24時間尿も著減した。また保圧期に夜間排尿を一度も行わず、しかも夜間尿量も全く増加しなかった1被験者は、他の被験者に比べ夕食後の水分摂取量が極めて少なかった。

【考察】加圧に伴う利尿には、高圧He環境下での皮膚からの不感蒸泄の減少が大きな要因となっていると考えられる。同時に同環境下で生ずる夜間利尿については、これに加え就寝前の水分摂取量の多少も深く関与していることが伺えた。従って、夜間利尿を抑制するための一手段としては就寝前の水分摂取量を制限することが有効であると思えた。