

17. 330mヘリウム酸素飽和潜水の平衡機能への影響

大竹 朗*¹⁾ 佐竹将宏*¹⁾ 本間千鶴子*¹⁾
石神重信*¹⁾ 大岩弘典*²⁾

(^{*1)}防衛医科大学校病院理学作業療法部
(^{*2)}海上自衛隊潜水医学実験隊)

【はじめに】深海での有用な長期間作業を可能とする飽和潜水実験に参加しヘリウム酸素・高加圧の特殊環境下の平衡機能計測を行ったので報告したい。

【加減圧スケジュール・環境条件】加圧手順は、0m～330mまで4段階に加圧・保圧され、330m保圧は141時間40分間、減圧は速度330～14m：0.5m/29分，14～9m：0.5m/36分，9～6m：0.5m/42分，6～3m：0.5m/52分，3～0m：0.5m/67分で行われた。酸素分圧は、加圧・保圧PO₂0.42ATA，減圧0.495ATA。

【方法】被験者は、男性潜水員6名(平均年齢29.3歳・平均身長168.2cm・平均体重68.0kg)である。装置は、海上自衛隊潜水医学実験隊の潜水シミュレーション装置を使用した。タンク内の重心計は加圧による影響を防止するためアンプをタンク外に設置しシグナルプロセッサに接続した。

平衡機能測定は、閉眼片脚立ち保持時間は5回、左右計10回・60秒間の重心動揺計を閉脚閉眼・閉眼各々3回、計6回、同時に左右握力・背筋力各々5回測定も行った。測定は、加圧前(0m)・加圧中(150m)・保圧(330m)初日・保圧5日・減圧中(130m)・減圧終了(0m)とタンク内で行った。

分析は、閉眼片脚立ち保持期間・重心動揺計測は重心動揺距離・面積・周波数分析を行った。筋力から加圧等環境の変化の影響について分析した。

【結果】左右側の閉眼片脚立ち保持時間は、6名とも加圧により低下し保圧時に最低値を示し、減圧とともに上昇し終了後では加圧前の値に復帰していた。重心計の重心動揺距離・面積分析は、閉眼条件では6名とも変化なく、閉眼条件では、4名が加圧により増加し保圧時に最大値を示し、減圧により減少し終了後では加圧前の値に復帰した。2名は、圧変化による影響はみられなかった。握力・背筋力は、1名を除いて期間中の差は無く、疲労の影響はみられなかった。

18. 高圧ヘリウム環境下における静的作業の生体負担

楢木暢雄*¹⁾ 設楽文朗*¹⁾ 富澤儀一*²⁾
毛利元彦*¹⁾

(^{*1)}海洋科学技術センター潜水技術部
(^{*2)}東京理科大学理工学部経営工学科)

【はじめに】深度数百メートルまでの潜水作業を可能とする飽和潜水において、居住用チェンバー：DDCと作業現場の海底間を高圧環境を維持しながらダイバーを運ぶ水中エレベータ：SDCの内部空間は、重装備のダイバー2名とテンドー1名にとっては非常に狭く、作業の多くは中腰姿勢で行われる。さらに高圧ヘリウム環境下の静的作業に関する研究が少ないため、高圧ヘリウム環境下における静的作業の生体負担を呼吸循環系と活動筋の反応よりみた。

【方法】1気圧空気環境から28気圧までの高圧ヘリウム環境下における、7分間の静的作業(中腰：膝関節120°、体幹垂直)時の呼吸循環系の反応と主活動筋の筋電図周波数の変化を4名の男性被験者について測定した。測定項目は、心拍数(HR)、血圧(SBP, DBP)、胸郭インピーダンス法による心拍出量(SV, Q)、表面電極による大腿直筋の筋電図であった。筋電図はフーリエ解析後、中央周波数と高周波成分と低周波成分の比(H/L)を求めた。

【結果と考察】静的作業時のHR, SBP, DBPは作業時間とともに直線的に増加し、またQとH/Lは減少したが、作業終了時に定常状態には達しなかった。1気圧空気下と比べ高圧ヘリウム環境ではHR, H/Lは減少するが、SV, SBP, DBPに環境圧変化の影響は認められなかった。またHRは1気圧への減圧時に顕著に増加し、減圧後の値は加圧前の値以上となっていた。

高圧ヘリウム環境下や減圧後の静的作業の負荷量評価においては、通常の1気圧空気下とは呼吸循環系や筋系の反応性が異なるため、注意する必要があると思われる。