

37. 環境の圧力と不感蒸泄との関係

山口仁士 毛利元彦
(海洋科学技術センター)

【目的】 高圧環境居住に伴う高圧利尿は、皮膚からの不感蒸泄の抑制および腎固有の再吸収機能の低下などが原因として考えられている。しかしながら不感蒸泄の抑制と圧力との関係、または高圧利尿の程度と環境圧力との相関関係については未だ知られていない。そのため、高圧利尿はある圧力から突然に発現するのか、その程度（利尿量）は一定なのか、など不明な点が多い。ここでは高圧利尿現象の説明を試みる一環として、環境圧力の変化に伴う皮膚からの不感蒸泄量の変化を測定したので報告する。

【方法】 計測は深度180m相当圧力環境下(18.4 ATA)のヘリウム酸素飽和潜水実験にて行った。被験者は4名の健康な成年男子である。75分間の椅座安静時の体重減少量から不感蒸泄の全量を求めた。一方、環境の温湿度、呼気、吸気量・組成を測定することにより、呼気経路の蒸散量、ガス交換による重量減少($\text{CO}_2 \rightarrow \text{O}_2$)を測定し、全量から差し引くことにより皮膚からの不感蒸泄量を導出した。測定は潜水前後の大気圧空気環境で6回、18.4ATA下にて4回行い、減圧期には異なる圧力下で7回行った。

【結果および考察】 呼吸経路の不感蒸泄量は圧力の変化に係わらずほぼ一定であった。皮膚不感蒸泄は環境圧力の増大に伴って指数曲線的に抑制され、5ATA以下の環境では急激に、より高圧側では緩やかに抑制され、コントロールの約30%に漸近する様子が窺えた。漸近点付近での抑制量はヒトの体表面積を 1.8m^2 とすると1日あたり430gと計算され、既報における高圧利尿の程度(400-500g)とよく一致した。また、この結果はヒトと環境との熱収支理論に基づく予測曲線とも良く一致した。これらの結果より、高圧利尿と皮膚不感蒸泄の抑制には密接な関係が存在すると考えられた。

38. 深海飽和潜水ダイバーの感覚に関する研究

橋木暢雄 毛利元彦
(海洋科学技術センター-海域開発・利用研究部)

【はじめに】 ヘリウムを用いる深海潜水において、脳波異常、めまいや震えなどの症状を呈する高圧神経症候群の発現が広く知られているが、感覚に関する研究はほとんど見受けられない。そのため大深度飽和潜水条件がヒトの皮膚触刺激感と呼吸抵抗感に及ぼす影響を検討した。

【方法】 皮膚の触刺激に対する強度識別テストを深度150m、180mと230mの3模擬飽和潜水実験において、また吸気道への負荷抵抗の識別テストを深度150m、180mの2実験において実施した。150m実験のガス密度は大気圧空気の3.7倍、180m実験では4.1倍であり、また各潜水実験における被験者は4名とした。皮膚刺激識別テストは、マッチ棒状の小型ハンマーを用い、左手中指先端を6段階の強度で瞬時(50ms)に打ち、その強度を識別させた。その刺激強度は、最小(マッチ棒を5mmの高さより落とす程度)に対し1.5、2.1、2.6、3.3、4.6倍とし、刺激回数は各強度5回ずつの計30回を約5秒間隔で無作為に与えた。呼吸抵抗識別テストは、吸気道に6段階の呼吸抵抗を1吸期のみ負荷し、その抵抗段階を識別させた。負荷抵抗値は、約2、4、8、20、40、120cmH₂O/L/sとし、負荷回数は6段階の抵抗を3回ずつの計18回で、ほぼ3呼吸間隔で無作為に負荷した。

【結果】 皮膚刺激識別と呼吸抵抗識別の両感覚テストにおいて、正答率に系統的な加減圧の影響は認められず、また識別強度の刺激強度に対する回帰分析における相関係数と回帰係数(傾き)にも、加減圧の影響は認められなかった。すなわち、深度200m程度のヘリウムを呼吸、環境ガスに用いる飽和潜水においては、皮膚の触覚や呼吸抵抗感の体性感覚の重要な影響はないと思われる。