

24. 酸素(0.5ATA以下)の肺への影響： 飽和潜水後における肺拡散能の低下

鈴木信哉 池田知純 橋本昭夫
(海上自衛隊潜水医学実験隊)

【目的】肺酸素中毒において、時間単位の比較的短期の高濃度酸素暴露に関しては、以前から肺活量の減少を指標に様々な研究がなされている。また、環境の酸素分圧が0.5ATA以下であった場合には、肺酸素中毒は起きないというのが定説である。しかるに、酸素分圧が0.5ATA弱の環境に長期間暴露される飽和潜水の潜水員について、潜水終了後問診してみると、階段を昇る程度の運動でも軽度の息切れを訴える者が散見された。そこで我々は、飽和潜水前後において肺機能検査を実施し、その変化の有無を検討し、0.5ATA弱の酸素による長期間暴露が肺へ与える影響を調べた。

【方法】300m 飽和潜水(加圧開始から水面到着までの15日間の環境ガスの酸素分圧は0.42ATA)及び320m 飽和潜水(加圧開始から減圧開始までの6日間の環境ガスの酸素分圧は0.42ATA, 減圧開始から水面到着までの12日間のそれは0.495ATA)前後で、肺容量と一回呼吸法による肺拡散能を測定した。

【結果及び考察】300m 及び320m 飽和潜水終了直後ではそれぞれ潜水前に比べて肺活量(VC)に有意な減少を認めなかったが、肺拡散能/肺胞換気量(DLco/VA)は300m 潜水では平均0.25(SD=0.27) ml/min/mmHg/lの有意な減少($p < 0.01$)を認め、320m 潜水では更に、平均0.89(0.23)の有意な減少($p < 0.001$)を認めた。このDLco/VAのみの有意な減少は、320m 潜水では潜水終了13日後の検査でもみられたが、48日後の検査では有意差を示さなかった。これらのことは、いままで肺活量の減少が肺酸素中毒の指標として用いられてきたが、肺拡散能が肺酸素中毒のより鋭敏な指標となる可能性を示すものであり、また、環境の酸素分圧が0.5ATA以下でも、肺機能の低下を起こしうることを示すものである。

25. 深度300m 飽和潜水における、心拍数によるダイバーの生体負担の評価

檜木暢雄 設楽文朗 山口仁士
竹内久美 他谷 康 中野正美
水嶋康男 毛利元彦
(海洋科学技術センター潜水技術部)

深海潜水作業がダイバーとその補助者であるテンダーに及ぼす負担を心拍数より評価した。

測定は、深度300mの飽和潜水実験において、ロックアウトダイバーとテンダーについて、海底作業時だけではなく、居住用の高圧チェンバー(DDC)を出て潜水作業終了後DDCに戻って来るまでの心拍数を携帯式記録計により記録した。ダイバーの潜水装備重量は空気中で30~40kg, 水中では5~10kgであった。ダイバーの潜水作業としては、海底の測量、水圧工具の作動確認、テレビカメラによる撮影とそのためのSDC(高圧環境を維持し、ダイバーとテンダーをDDCと海底間を運ぶ小型チェンバー)外壁カメラの取り外しと取り付け等であった。またテンダーの作業は主にSDC下部ハッチの開閉、ダイバーのロックアウトまたロックイン時補助とロックアウト中のダイバー用アンビリカルケーブルの送り出しと収容であった。

ダイバーの心拍数で最も高い値を示したのは、海底での作業時ではなくSDCからのロックアウト、ロックイン時であり、また海底から離れた足場の悪い中層でのSDC外壁へのテレビカメラの取り付けであった。またテンダーの心拍数は、SDCの下部ハッチの開閉時に顕著な増加が見られ、さらにダイバーのロックアウト、ロックイン時にはダイバーに劣らぬ高い値が認められた。

深海潜水作業に従事するダイバーとテンダーにとって、ロックイン、ロックアウトは、狭い空間での重装備、さらに中腰姿勢に加え極度の緊張が必要とされるためかなりの負担となり、またテンダーの負担は時として、ダイバー以上にもなることが心拍数の変化より示唆された。