

1. ダイバーによる開放回路型自給気式 空気潜水呼吸器を使用した深度 108mまでの実海域での潜水実験

関 邦博*¹⁾ 芝山正治*²⁾ 眞野喜洋*²⁾

(^{*1)}神奈川大学理学部
(^{*2)}東京医科歯科大学医学部保健衛生学科)

フランスで1960年代に実用化された開放回路型自給気式空気潜水呼吸器(SCUBA)を使用して深度120mまで潜水し作業する技術を日本で実証することを目的として実験を行った。1990年3月6日から23日まで高知県宿毛市沖でフランス人の現役ダイバー(2名, 男, 40歳, 20年間の潜水経験者)を被験者として深度73mから108mまでの潜水実験を合計28回実施した。気温は摂氏3度から20度の範囲であった。海水の温度は, 海面で摂氏17.5度, 深度100mで摂氏14.5度であった。海流は2から4kn, 波高は最大2mであった。ダイバーは, 7mmのウェットスーツを着用した。開放回路型自給気式空気潜水呼吸器を使用し3本1組の空気ポンペを用いた。高圧空気コンプレッサーに, ソーダライムで炭酸ガスを除去, シリカゲルで水分を除去, 活性炭で不純ガスを除去する装置を接続してポンペに高圧空気を充填した。

この実験によって, 次のような結果を得た。実験期間中, ダイバーの潜水前後の血圧と心拍数, 潜水中の深度と時間を12秒間隔で記録した。各ダイバーは, 海面から最大潜水深度まで約毎分50mの速度で潜降した。最大潜水深度に, 10分から20分間滞在したのち浮上した。総潜水時間は, 18分から175分であった。血圧は, 潜水前後で上下するが同一傾向を示さなかった。心拍数は, 潜水後に徐脈傾向を示した。ダイバーは, 一部分を日本で調達した潜水装置(ポンペ, 水中通話装置, 水中カメラ, 減圧用のアンビカルホース等)を使用して潜水を行った。窒素酔いにたいする適応方法, 水中で自己の潜水機器のトラブルにたいする対処方法, 安全潜水のための自己管理方法, 潜水支援船がダイバーを発見する方法等を把握することができた。この深度108mまでの開放回路型自給気式空気潜水呼吸器による実用化された潜水技術をわが国で実証することができた。

2. 180m短時間潜水時における重心動 揺の変化

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

【はじめに】 He-O₂の混合ガス潜水においては, 深度150m付近よりめまい, 振戦, 悪心などの症状を示す高圧神経症候群が発現することは周知の事実である。このうち平衡感覚の異常を定量的に測定する一指標として, 重心動揺を測定し, 平衡感覚の異常について検討した。

【方法】 180m深度相当圧の He-O₂環境への急速曝露実験を海洋科学技術センターの潜水シミュレータ S₂ チェンバー(8 m³)を用いて, 12m/minの加圧速度で加圧し, 15分後に180m深度相当圧に到達し, 60分間保持した後, 減圧を Comex 社の Heliox180 減圧表を用いて開始し, 49時間10分で大気圧に戻した。その間, 重心動揺測定をコントロール, 180m深度相当圧到達時, 減圧期に2回, 減圧終了後の計5回実施した。測定は開閉眼両足立ち, 開眼片足立ちで30秒間行った。また, 被験者は潜水経験豊富な健康男子4名であった。

【結果と考察】 自覚症状の上で, 140m深度相当圧より, めまい, 振戦, 開眼による片足立ちのぐらつきなどの平衡感覚の異常の症状を訴え, 180m深度相当圧では身体がうまく動かない, もの忘れ, 集中力の低下, めまいと振戦の増強を訴え, 高圧神経症候群が発現したものと推促された。しかし, 減圧開始時点ではこれらの症状は消失していた。一方, 重心動揺でも, コントロールに比して180m深度相当圧到達時には動揺の大きさを示す目安となる前後径, 左右径の延長が認められ, それに伴い可動面積が各項目で2~3倍に増加した。これらの動揺の大きさを示す変化は, 減圧終了時点でもなおかつ, コントロール値より大きな値を示しており, 症状の訴えがなくても, 重心動揺の上から平衡感覚は正常に復していないことが示唆された。