

## 12. 潜水呼吸器の呼吸負荷特性比較

竹内弘次 山口仁士 岡本峰雄

(海洋科学技術センター)

【はじめに】潜水呼吸器を用いて呼吸した際に生じる呼吸負荷は潜水者に多大な疲労をもたらす。よって安全性や作業効率向上のため、潜水者は呼吸負荷の小さい呼吸器を使うことが望ましい。著者らは様々な呼吸器特有の呼吸負荷を定量化し、呼吸器の特性、構造上の問題点等を調査することを試みている。ここでは4種類の潜水呼吸器を使って呼吸したときの呼吸負荷を、呼吸仕事量という指標で定量化し、各呼吸器の特性を把握したので報告する。

【実験】高圧チェンバー内に設置した呼吸シミュレータ(人工肺によりヒトの呼吸を再現する装置)に呼吸器を取り付け、NPD (NORWEGIAN PETROLEUM DIRECTORATE) の呼吸器性能評価基準に従い呼吸深度(0~60m)や呼吸パターン(分時換気量:RMV=15~90L/min)を再現した。この時の呼吸抵抗と肺容量との相関曲線(P-Vループ)を作製し、ループの内面積から呼吸仕事量を算出した。対象とした呼吸器はデマンド型3種(スクーバ用レギ, 全面マスク, ハードハット), フリーフロー型1種(深度0mのみ)である。

【結果】デマンド型呼吸器3種を比較したところ呼吸仕事量の大きさは全面マスクが最も小さく、次いでハードハット, スクーバ用レギの順に大きくなった。この傾向は深度やRMVの増加に伴い顕著に現れた。最も過酷な呼吸(RMV=90L/min)を再現したところ, 全面マスクでは深度30m以深, ハードハットでは40m以深, スクーバ用レギでは10m以深で, 呼吸仕事量がNPDの許容上限値内を逸脱した。また最も大きい深度(60m)では, 全面マスクでRMV=62.5L/min以上, ハードハットでRMV=40L/min以上の呼吸仕事量がNPDの許容を逸脱し, スクーバ用レギを用いた場合はRMV=15L/minでも仕事量が許容値を超えた。

## 13. 空気潜水における窒素麻酔指標としての選択的注意能力

植木暢雄 毛利元彦

(海洋科学技術センター海洋生態・環境研究部)

【はじめに】空気を用いた深度45mへの短時間模擬潜水において、高分圧窒素の麻酔作用の指標として、選択的注意能力を測定した。

【方法】科学潜水用減圧表を研究開発するための短時間空気潜水実験において、加圧前後に選択的注意能力テスト:新ストループ検査を実施した。8名の被験者を2グループに分け、グループ毎に4回の潜水実験を週1回ずつ、高圧タンクを用いて実施した。加圧速度は毎分15mとし、検査は訓練効果を避けるため、各被験者とも数回から十回の事前訓練を行った。

【結果と考察】窒素の麻酔性は、深度30m付近から自覚され、45mではビール中ジョッキ2杯分程度との感想であった。新ストループ検査の4テストの難易度を加圧前に正答数のテスト1との比で見ると、テスト順に1.00, 0.95, 0.84, 0.76であった。8名の正答数の平均では最も簡単なテスト1と最も困難なテスト4において45m高圧時に減少したが、全体に共通したものではなかった。心理作業テストの宿命として、被験者の意欲が大きな影響因子であり、一問ずつ確実に進行する被験者では、高圧の影響が比較的小さいが、競争心旺盛で懸命にテストを実施した被験者では、45mの高圧環境下で明らかに正答数の低下が認められた。

また、高次判断を要する文字意味の色に及ぼす影響:ストループ干渉率は45m環境下で増加し、相対的に低次判断を要する色の文字意味に及ぼす影響:逆ストループ干渉率は45m環境下で低下するという異なる傾向が得られた。同様な傾向は健全な高齢者において認められており、高分圧窒素の麻酔は一過性ではあるが老化と類似した影響を及ぼすと考えられる。