

### 3. 潜水用レギュレータの換気力学的検討

小林 浩<sup>\*1)</sup> 後藤與四之<sup>\*1)</sup> 梨本一郎<sup>\*1)</sup>  
宮崎正己<sup>\*2)</sup>

(<sup>\*1)</sup>埼玉医科大学衛生学教室)  
(<sup>\*2)</sup>早稲田大学人間科学部)

潜水の際に用いられている呼吸用レギュレータは数多く市販されているが、換気力学的データの性能表示がなされていないため目的とする潜水の種類、深度により客観的に選択することが不可能である。それと同時に、レギュレータ固有の呼吸抵抗の増大は、長時間もしくは大深度での呼吸でダイバーに苦痛や呼吸の困難さを与えることになる。そこで市販の潜水レギュレータ 9 種を選び、その換気力学的特性の検討をウェットチャンバーを用いて行った。

【方法】レギュレータを水槽内に設置し、これに気速計を介して正弦波呼吸ポンプを接続、1 回換気量 2 リットル、換気回数毎分 25 回として駆動し、変化した際の呼吸流量、呼吸圧の測定を行った。環境圧力は大気圧から  $6\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$  までとして  $1\text{kg}/\text{cm}^2$  ごとに変化した。呼吸仕事量は、呼吸流量と呼吸圧から求めた。

【結果】9 種類のレギュレータのうち 4 種類においては、大気圧から  $3\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$  までの環境圧で呼吸仕事量は  $0.09\sim 0.19\text{kgm}/\text{l}$  に、2 種類においては  $4\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$  前後までで  $0.11\sim 0.19\text{kgm}/\text{l}$ 、そして 2 種類については  $6\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$  までで  $0.06\sim 0.17\text{kgm}/\text{l}$  であった。残り 1 種類では  $6\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$  までに  $0.039\sim 0.036\text{kgm}/\text{l}$  と環境圧が増大するにしたがって仕事量が減少する傾向が認められた。

今回の測定には、ウェットチャンバーを用いたが、ドライ環境の各圧力下での測定結果と比較したところ呼吸抵抗に関しては 2 倍程度の増加が認められ、ウェットチャンバーによる潜水用レギュレータの評価の有用であることが示唆された。

### 4. 水中での聴力機能

玉谷青史<sup>\*1)</sup> 垣鏑 直<sup>\*2)</sup>

(<sup>\*1)</sup>東京天使病院)  
(<sup>\*2)</sup>サイモンフレーザー大学)

Le Monde du Silence“沈黙の世界”はストーリーがスクーバ潜水で見た海中の世界を表現した言葉である。最近の未熟なダイバーの中には潜水病の危険も忘れ急に浮上して、水中で観察した珍しい魚、貝、サンゴ、腔腸動物についてバディーとおしゃべりする者がいて危なくて見てもらえないというインストラクターの声も聞かれる。また海中でのダイビング訓練時にインストラクターが生徒に指示を与えることができると、訓練効果および安全性の面からも意義があり、水中通話は重要な課題となっている。しかし水中での発声方法、音の聴取方法、聴力機能については十分な報告が無い。本実験では水中における音の伝わりかたが鼓膜を介するものか、あるいは骨導によるものかを検討した。

【実験装置】市販の防水タイプのスピーカーにテニスボールを加工したスピーカーボックスをつけ水圧に応じてボックス内の容積が変化して振動面に当たる水圧とボックス内の空気圧が均等となる装置を作成した。①この水中スピーカーに増幅装置を接続して水中での音源とした。8 名のダイバーについて、 $20\times 20\times 5\text{m}$  のプールでスピーカーから発する  $400\text{Hz}$ 、 $1000\text{Hz}$  の音を聴取させた。②このスピーカーボックスシステムを水中における鼓膜、鼓室のモデルと見立て水中マイクとして機能させ、水中での音の伝播のしかたを検討した。

【結果】水中における音波は頭蓋骨および鼓膜に均等に伝わり音の聞こえ方には差は見られなかった。水中スピーカーを鼓膜のモデルとした実験では水中での音波を直接スピーカーの振動板で受けるとよく音を聴取できた。しかし振動板の前にも空気相を設けて振動板の動きをよくしても水中の音を拾うことは出来なかった。水中での聴力機能は骨導を介するものであることが明らかと思われる。