

#### 34. 高圧環境作業者の耳管調圧機能について

大野文夫\* 大久保仁\* 渡辺 勲\*  
石川紀彦\* 海老原秀和\* 真野喜洋\*\*  
芝山正治\*\* 高橋茂樹\*\*

〔東京医科歯科大学医学部 \*耳鼻咽喉科学教室〕  
〔 \*\*公衆衛生学教室 〕

最近、高圧環境下の作業が多くなり気圧の変化から様々な障害が報告されている。なかでも耳管の調圧不全による中耳や内耳の圧障害は、一般的で良く知られている。この障害は中耳腔（乳突蜂巣を含む）と外気圧の差圧から生じるもので、Bayliss(1968)は106名の圧外傷例から、加圧時に84.9%が、減圧時に9.4%の障害が生じたと報告をしている。この圧障害の程度は加圧時(中耳腔圧<外気圧)には頻度は高いが鼓膜穿孔程度であり、重症度としては減圧時(中耳腔圧>外気圧)の方が大で、この障害はWindow rupture(内耳窓の破裂)を始めとしてほとんどの障害が内耳に波及しており、後遺症としてめまい、耳鳴、難聴を残すので軽視出来ない。このような障害を未然に防止する目的から、我々は音響耳管検査装置WIO-01型を開発した。本装置は、自然な嚥下運動に伴って開閉する耳管の換気機能を持続時間と振幅で表示出来る。そこで、今回は1年間の約10カ月を潜水漁法で過ごすダイバーを対象として耳管機能の検討を行った。すなわち、彼等は水中作業中常に中耳腔に対する気圧変化を受け耳管経由で調圧を行う結果、耳管は開放しやすいくものと考えられた。しかし、常圧の自然嚥下で耳管の開放する率は約60%で、高気圧暴露などの経験の少ない成人の開放率(85%)よりも低率を示した。そこで、中耳腔内圧変化をチンパノグラムで検査すると総てA型を示し、中耳腔内圧は正常に保たれていた。この結果からすると、圧環境に暴露されている耳管は、常圧では開放しにくい結果となる。そこで、Valsalva法のような圧を負荷した耳管閉閉能について装置に工夫を凝らし、鼻腔内圧を指標として検討した。結果は、同じく常圧に生活する者より耳管開放に高い圧を必要とした。しかし、開放率の点では優れていると考えられた。以上、これらの結果から圧暴露による耳管機能について考察を述べる。

#### 35. 潜水医学実験隊の新しい深海潜水シミュレーター

小此木国明 小沢浩二 中林和彦  
橋本昭夫 甲斐有司 大野文夫  
妹尾正夫 鈴木 卓 大岩弘典

(海上自衛隊潜水医学実験隊)

潜水艦救難母艦ちよだ搭載の深海潜水装置(DDS)、深海潜水艦救難艦(DSRV)の運用に関連する陸上支援装置として、300m飽和潜水員の教育訓練、DDS、DSRVの運用に関する潜水生理学および心理学研究、潜水装備品の人間工学研究を目的に本年3月末完成の深海潜水シミュレーターについて報告する。

設計：1、深度700mまでの潜水状況の再現可能。2、飽和潜水のシステムデザインに沿うDDC(船上減圧室)、PTC(水中昇降室)、およびWP(潜水槽)の構成。3、教育訓練の効果上、座学講堂をシミュレーター上部に設けモックアップ教育とし、シミュレーターの制御システムの手動系を重視し、オペレーションの理解を容易にする。4、深海潜水の人間工学を重視し、WPを横円筒型とし、DDCと切り離し、フィンガーピン方式の横扉閉閉機構を設け、装備品の搬入を容易にする。PTCを独立させる。5、高圧酸素の防災のため酸素系はすべてステンレスとする。6、閉鎖環境系における感染予防を考慮し、シミュレーター内の清浄度の目標値を約100,000/ft<sup>3</sup>とする。DDC内に持ち込む備品の洗浄にクリーンルームを設ける。7、研究の迅速な評価解析のため生体およびシミュレーター環境からの情報を処理する生体環境情報処理システム(EBIPS)を設け、高圧ヘリウム酸素環境への馴化適応の研究を容易にする。その構成は、(ア)Vital Sign系・各時刻の生体データを図形処理し、医師が深海潜水運用の安全性を確認する。(イ)体熱損失系・Dry, Wet環境の体熱損失を質量分析計とマイコンの組合せでオンライン処理して潜水の安全を図る。(ウ)HPNS系・中枢神経系のデータを図形解析し、HPNSおよび減圧症の予防と発症後の処置に備える。

今後の研究方向：1、飽和潜水の生理および心理学的研究、2、短時間潜水(Bounce Dive)の減圧の安全性、3、潜水装備品の人間工学的研究、4、空気飽和潜水(DSRV減圧)の減圧の安全性。