

【第40回総会シンポジウム1：日本の潜水の問題点について】

潜水活動全般について

毛利元彦
日本海洋事業株式会社

A brief view on diving activities in Japan

Motohiko Mohri

Nippon Marine Enterprises, Ltd

はじめに

潜水とは、ヒトが水中活動することの総称です。この潜水には、ヒトが、水中で活動する「有人潜水」とヒトが潜水せずに母船上から潜水機器を操作する「無人潜水」とがあります(Fig.1)。

有人潜水には、ヒトが水中において10m潜る毎に1気圧ずつ水圧を受ける「環境圧潜水」と潜水船耐圧殻内や大気圧潜水服内が地上の環境と同じ1気圧環境で潜水する「大気圧潜水」とがあります。さらに、「環境圧潜水」と「大気圧潜水」とを共用した「複合潜水」とに有人潜水を分類することができます。一般に潜水と呼称しているのはこの「環境圧潜水」です。

さらに、「環境圧潜水」には、素潜り(海女・海士など)、スクーバ潜水、フーカー潜水、ヘルメット潜水などに代表される「短時間潜水」と海底居住基地や潜水母船内の居住区を用いて不活性ガス(窒素、ヘリウム、水素など)(Fig.2)で身体を飽和状態にしてから潜水する飽和潜水とがあります。不活性ガスで飽和するためには約24時間かかりますが、この状態で、飽和深度に何日間も潜水することが可能です。飽和深度から大気圧まで戻るのに100mで6日間、300mで13日間を要します¹⁾。

これら「環境圧潜水」においては、海に潜ったり、高圧下に暴露されたりすると鼓膜の内外において圧力が非均衡になるために耳管を開放して圧力を均衡にする耳抜きなどの均圧操作を行います。この均圧操作が十分でなければ、中耳、内耳などに重大な圧力障害を

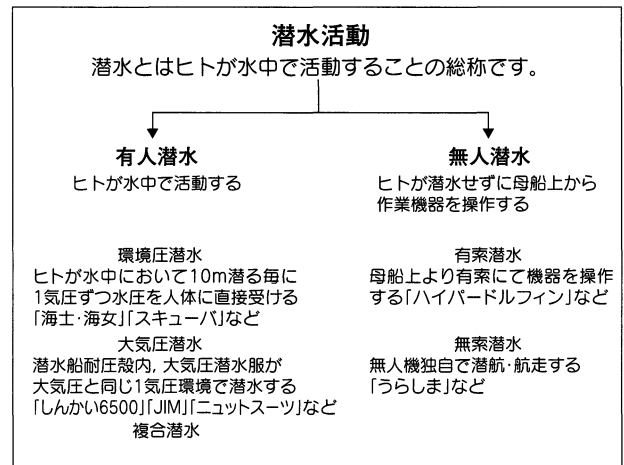


Fig.1 A system of diving activity

Gas Name (日本語)	Gas Name (英語)	Atomic Number	Molecular Weight
Oxygen (酸素)	O ₂	8	31.9998
不活性ガスの種類			
Nitrogen (窒素)	N ₂	7	28.0134
Helium (ヘリウム)	He	2	4.0026
Hydrogen (水素)	H ₂	1	2.01594
Neon (ネオン)	Ne	10	20.183

Fig.2 Diving respiratory gases of all kinds

引き起こします。「環境圧潜水」では、この耳抜きなどの均圧操作が重要となります。

高圧下に暴露されたり、水中に潜ると、高圧徐脈、

潜水徐脈が起こることはよく知られております²⁾。また、不活性ガスとして窒素ガスを用いると、深度30mぐらより高分圧窒素の麻酔作用により、窒素酔い³⁾と呼ばれる精神作業能や身体運動機能の低下、知覚異常、多幸性、1時的な記憶喪失などの意識障害といったアルコール酔いと酷似した症状を誘起する。この窒素酔いの効果は、通常2～3分以内に最高潮に達し、一定圧力では時間の経過によっても悪化することはなく、減圧するとその症状は直ちに消失する。不活性ガスとしてヘリウムを用いる飽和潜水では、窒素酔いと同じような症状が深度150mぐらより誘起され、これを「高圧神経症候群」と呼んでおり、到達深度に達してから7～72時間でこれらの症状が消失すると言われております⁴⁾。

「大気圧潜水」には、“しんかい6500”などの潜水船耐圧殻内、JIM、ニュートスーツなどの大気圧潜水服内が1気圧にて潜水します。

無人潜水には、母船上より有索にて機器を操作し、3000mまで潜航できる“ハイパードルフィン”や7000mまで潜航できる“UV7000”などの「有索潜水方式」と索により母船と繋がれておらず、無人機独自で潜航・航行・浮上するなどの“うらしま”などの「無策潜水方式」とがあります。

今回のシンポジウム「日本の潜水の問題点について」は、それぞれの現場における環境圧潜水・高圧下環境暴露に伴う諸問題についての問題点を列挙していただき、その問題点と解決策について検討いただきました。

このシンポジウムのはじめとして「潜水」について述べさせていただきます。

参考文献

- 1) Takeuchi H. Mohri M. Shiraki K. Lin Y.C. Claybaugh J.R. and Hong S.K. : Diurnal renal responses in man to water loading at sea level and 31 atm abs. *Undersea & Hyperbaric Medicine* 22 : 61-71, 1995
- 2) Lin Y.C. & Mohri M : Hyperbaric Bradycardia. *日高圧医誌* 34:171-182, 1999
- 3) Benke A.R. Thompson R.M. & Moley E.T. : The physiologic effects from breathing air 4 atmospheres pressure. *Amer. J. Physiol.*, 112 : 554 - 558, 1935
- 4) Matsuoka S. Kadoya C. Okuda S. Wada S. & Mohri M. : Topographic characteristics of EEG during a saturation dive to a 31 ATA helium-oxygen environment with specific reference to Fm θ or FIRDA In *Topographic Brain Mapping of EEG and Evoked Potentials*, Springer-Verlag, Berlin-Heiderberg, pp227 - 232, 1989