

(東医歯大) 梨本一郎・大岩弘典

潜水や圧気潜水など高圧環境下で行われる作業が、復帰減圧症 (decompression sickness) を始め表1に示す如き高気圧障害 (hyper barismと呼ばれる) 各種の障害の危険にさらされることは周知の事実であり、これら を避けて安全に作業を遂行するためには、高圧の人体に及ぼす作用、高気圧障害の発生機序などを解明し、適切な予防対策の樹立が必要である。こうした研究は、しばしば潜水医学 (underwater medicine) もしくは潜水生理学 (underwater physiology) なるカテゴリーにおさめられてきた。というのは、かかる研究がとくに潜水技術の発達と表裏一体をなしてきたためである。ところで近年に到り、高圧酸素療法 (hyperbaric oxygenation therapy) など高圧の臨床応用も盛んとなった結果、高圧医学 (hyperbaric medicine) 、或は高圧生理学 (hyperbaric physiology) なる名称も好んで使われる。

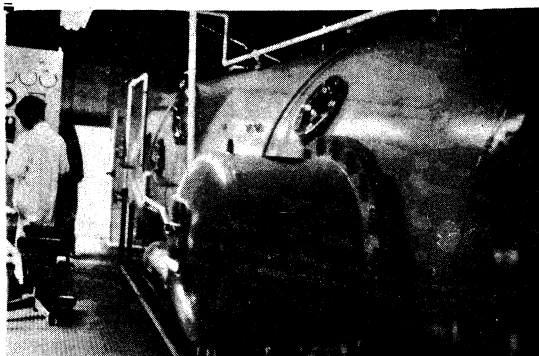
ところで潜水医学や高圧医学の実験的研究を行うに当って必要不可欠な装置は、人や動物を任意に高圧に曝露したり復帰減圧を行うことのできるいわゆる高圧室である。高圧室は使用目的とえば動物実験用、人を対象とした基礎実験用、或は治療用などに依じて種々の形態、寸法のものがあるが、ここでは潜水医学実験をもなすうる高圧実験室についてその概要を紹介しよう。

この高圧実験室は図に示すように、高圧曝露実験を行う高圧室 (dry chamber) の他に、加圧潜水槽 (wet chamber) の設けられているのが特徴である。両者は丁字型に接続され、中間部の高圧室の副室は両者の気閉室としての役割を果たす。加圧潜水槽は径約2m、高さ約4m、常用最大圧は7 Kg/cm²ゲージ圧で、底より2mまで水を貯溜して水深70m相当までの加圧潜水実験を行うことができる。また高圧室は、隔壁より2室に分けられ、副室は径約2m、長さ約2m、主室は径約2m、長さ約4mで最大常用圧は5 Kg/cm²ゲージ圧で、水深50m相当の高圧曝露実験を行えるほか、減圧症の治療に十分な性能を有している。

附属設備としては、まず空気供給系として空気圧縮機、貯気槽、空気冷却器、空気清浄器、送・排気弁などがあり、また高圧室内の気候調節のため、暖冷房装置が設けられている。なお、圧や湿度は運転を容易にするため、集中制御方式を採用している。また本装置は高圧下の実験を主目的としているため、生体機能監視用に

表 高圧の生理作用と高気圧障害

高圧の生理作用	生じ得る高気圧障害
1. 加 圧	
(1) 全圧の増加	
a. 均等加圧	
b. 不均等加圧	気圧外傷 締め付け(スライズ) 肺の破裂
(2) 呼吸媒体の密度増加	呼吸困難
(3) 成分気体分圧の増加	
a. 酸素分圧の増加	酸素中毒
b. 窒素分圧の増加	窒素酔い
c. 炭酸ガス分圧の増加	炭酸ガス中毒
2. 復帰減圧	減圧症 (潜病病、潜水病)



呼吸循環系をはじめ、生体よりの種々の信号を連続的に得る必要上、各室に8乃至16個の特殊耐圧ソケットが設けられ、現在まで Pneumotachograph, 心電計, 動脈血 PO_2 計などの電極部を室内に、増圧器部, 記録器部を室外にそれぞれ設置し、その間を接続して高圧下での信号の記録を行っている。また呼気ガス採取のための細管を設け、 CO_2 計による呼気 CO_2 濃度の連続観測などが必要に応じてなされている。こうした高圧下の実験では、全圧の精密なチェックがとくに必要であり、そのため特殊水銀圧力計により3200 mmHg (約4 Kg/cm²)まで1 mm 単位で測定できるようにした。

本装置でもっとも重視したのは保安設備である。まず、耐圧性に関しては所定の耐圧試験を行っている他、各室、貯気槽にそれぞれ安全弁を設けてある。次に火災対策であるが、防火のために耐熱性塗料の使用, スパークを発生する如き電気器具の使用禁止のほか、高圧下で酸素を使用する場合には demand valve 式送・排気弁を有する特殊酸素呼吸装置の使用により、室内に過剰に酸素の放出されることを防止しているほか、万一の場合に備えてスプリンクラー, 消火栓などの消火装置も設けられている。

高圧実験室の運転に当たっても、安全性の確保を最優先させている。そのため、運転に先立って装置の各部を点検, 異常のないことを確認してから、規定の順序に従って操作を進めることを厳守している。また運転者名, 入室者名, 運転目的, 運転経過などを運転日誌に必ず記載し、責任の所在を明らかにすると同時に事故の防止を図っている。なお、運転者については、電気, 機械の知識・技術に精通し、且つ高気圧障害に関しても医学的知識を有する者を主任とし、補助員と2名にて運転するようにしている。

