

1. 高分子ガス分離方式を用いた送気式潜水用ナイトロクス製造供給装置の開発

梨本一郎*¹⁾ 望月 徹*²⁾ 池田知純*³⁾

{ *¹⁾ 梨本研究所
*²⁾ 潜水技術センター
*³⁾ 防衛医科大学校防衛医学研究センター }

1. 目的

減圧潜水を前提とする作業潜水においては、減圧時間短縮を図ることができるナイトロクス潜水技術は、安全面および効率面から非常に魅力のある技術である。この潜水技術を実用化するためには、送気式潜水用のナイトロクス製造供給装置の開発が、非常に重要となる。そこで我々は、ポリイミド中空糸製ガス分離膜を用いたナイトロクス製造供給装置を開発した。今回我々は、この装置の実用化評価試験を実施したのでその結果について報告する。

2. 方法

評価試験実施に際しては、製造するナイトロクスの設定を、酸素濃度を40%、送気量を最大毎分160Lとした。試験は、まず実験室で耐久性および安定性調査を行い、その後実海域での潜水試験を行った。試験時には、送気ガスの酸素濃度および送気流量の変化を計測、記録し、それらにダイバーよりの報告を加え評価を行った。

3. 結果

試験結果は非常に良好なものであった。製造したナイトロクスの酸素濃度変化は、全試験の平均値で1%以内であり、40%酸素濃度ナイトロクスの最大製造能力は、毎分247Lであった。実際の潜水における能力を確認するために清水三保沖で試験潜水を行った。最大潜水深度は20.6mであったが、その際、最大送気量145L/min、酸素濃度40%±0.5%以内の十分な送気性能が確認された。

4. 結論

今回実施した試験の結果から、我々が開発したナイトロクス製造供給装置は、フーカー式潜水用の混合ガス供給源として十分使用可能であることが明らかとなった。

2. 「携帯型加圧装置」を用いた緊急高圧酸素治療に関する研究

齋藤 繁*¹⁾ 後藤文夫*¹⁾ 木谷泰治*²⁾

{ *¹⁾ 群馬大学医学部附属病院麻酔科蘇生科
*²⁾ 同 手術部 }

減圧症や一酸化炭素中毒などの高気圧酸素治療対象疾患では、迅速な治療の開始により予後が大きく改善される。本学の立地する地域では、山村部における一酸化炭素中毒、山岳地域における気圧障害、湖沼・隧道工事現場での減圧症などの発生リスクが高く、当該疾患患者に対する治療要請に加え、地域諸団体からの問い合わせも少なくない。我々は「携帯型加圧装置」を用いた緊急高圧酸素治療に関する研究を1992年より継続している。

これまでに、+1気圧の加圧が可能である携帯型加圧装置(Chamberlite[®])を入手し、「携帯型加圧装置を用いた一酸化炭素中毒治療に関する実験的研究」を行った。そして、本機器の使用が一酸化炭素中毒の排泄速度を暴露後の早期においては平圧酸素投与に比較して約二倍に加速することを確認した²⁾。また、高所障害に対する「携帯型加圧装置」の応用法、並びに患者に対する治療効果を+1気圧の携帯型加圧装置及び+2psiの簡易加圧装置を用いて検討し、現在も本法の改良中である^{1,3,4)}。これまでに、標高4000mでの高所障害患者3名、3700mでの患者5名に対して+2psiの簡易加圧装置と半閉鎖式呼吸回路を併用した方法による治療を施行し、急速な症状の改善を見ている。+1気圧の携帯型加圧装置を用いた治療はこれまでに3名に対して施行し有効性を確認している。いずれの機器を用いた高所障害治療においてもリバウンド症状は明らかでなく、高所障害の早期においては本法の救急使用が安全に施行可能であることが示唆された。

[参考文献] 1) *J. Wild. Med* 5: 295-301, 1994. 2) *Am J Emerg Med* 14: 412-415, 1996. 3) *Arch Environ Health* 54: 271-276, 1999. 4) *Wilderness Environ Med* 11: 21-24, 2000