

## 11. 港湾潜水における高酸素濃度ナイトロクス (EANX) の利用に関する研究 (3): 透過膜方式によるナイトロクス 連続製造・供給装置の開発

望月 徹\*<sup>1)</sup> 梨本一郎\*<sup>2)</sup>

(<sup>\*1)</sup> ㈱潜水技術センター  
(<sup>\*2)</sup> 梨本研究所)

港湾建設などの作業潜水の分野では、限られた範囲内で比較的長時間作業を行うといった形態が一般的であるため、窒素酸素混合ガス (enriched air nitrox) を作業潜水に用いる場合には、船上に混合ガス供給 (製造) 装置を設置し、ホースを介してダイバーに呼吸ガスを供給する (送気式) 潜水方式が必要となる。窒素酸素混合ガス利用のメリットを生かし、より深い領域での潜水作業を可能にするためには、最大水深で作業するダイバーに質、量ともに十分な混合ガスを、安定して供給できることが前提条件である。従来はガスメーカーに依頼して一定組成の混合ガスを作製し、高圧ポンペに充填したものを購入して作業現場に運び使用する以外に方法がなかった。この方法は大量の高圧ポンペの運搬が必要となる上、それらの入手に時間がかかるなど運用面で問題が多く、大規模工事や実験潜水など特殊な場合に限られ、一般的な作業潜水に利用されることはなかった。ところで近年、高分子膜のガス透過性を利用して各種ガスの分離を行う技術が進歩し、空気中の酸素と窒素を分離して高酸素濃度の窒素酸素混合ガスを容易に得ることが可能となった。この技術は既に産業界で応用されており、潜水用窒素酸素混合ガスの製造にも利用されはじめている。われわれはこの高分子膜を利用した作業潜水用窒素酸素混合ガス連続製造・供給装置の開発、試作を行った。試作機は、酸素濃度21~40%、精度±1%、最大供給量150L/分以上の能力があることが確認され、実用化への第一歩を踏み出すことが出来た。

## 12. “NIGGLES” は減圧症リスク評価の指標として有用か?

梨本一郎\*<sup>1)</sup> 池田知純\*<sup>2)</sup> 望月 徹\*<sup>3)</sup>

(<sup>\*1</sup> 梨本研究所  
<sup>\*2</sup> 防衛医科大学校防衛医学研究センター  
<sup>\*3</sup> ㈱潜水技術センター)

減圧表あるいは減圧スケジュールの減圧症防止効果を評価するには、それを使って潜水あるいは高気圧暴露したあとで、減圧したときの減圧症の発生状況や発生率を知ることが最も確実な方法である。だがこの方法は人権の立場からまず論外である。では如何にすれば減圧スケジュールの評価が可能となるであろうか。今日では超音波ドプラー法による体内 (血行性) 気泡の出現の度合い (グレード) が広く利用されている。われわれは長年この方法を用い減圧スケジュールの評価に関する研究を行い、それなりの成果を得てきたが、最近これと併用すればより良い減圧症罹患リスク (減圧ストレス) の指標となりうる現象に気付いたので紹介する。

昨年夏に実施した高圧チャンバーでの窒素酸素混合ガス (ナイトロクス) 模擬潜水の減圧スケジュールの評価を行うにあたり、われわれはそれまでと同様に超音波ドプラー法による血行性気泡の検査を行った。減圧スケジュールはノルウェイ海軍の減圧表をもとに若干手を加えたものを使用した。予期した如く典型的な減圧症出現は見なかったが、気泡の出現率は空気潜水、ナイトロクス潜水とも3/18であった。一方問診では肩関節を動かすと音がする、動きが鈍いなどの異常感を訴えるものが空気潜水では7/18、ナイトロクス潜水では1/18であった。これらの異常感は何れも短時間内に消失し、もちろん再圧の必要はなかった。欧米で NIGGLES とよばれるこうした現象は、テストダイバーの言によれば潜水がきついつきに出現するとのことであり、減圧ストレス強弱を示す良い指標と考えられる。