

## 一般演題12-6

### 水深73mリブリーザー潜水作業の経験

錦織秀治<sup>1)</sup> 玉木英樹<sup>2)</sup> 村田幸雄<sup>3)</sup>  
野澤 徹<sup>4)</sup> 近藤正義<sup>5)</sup>

- 1) 中国ダイビング 潜水技術研究部
- 2) 玉木病院 総合診療
- 3) 琉球大学医学部付属病院 高気圧治療部,  
国際潜水教育科学研究所
- 4) 水中科学研究所
- 5) 沖縄潜水科学技術研究所

#### 【はじめに】

改正高気圧作業安全衛生規則(改正高圧則)(施行令:平成27年4月1日)では、空気での潜水作業が水深40mまでとなり、それより深い深度での作業においてはミックスガスによる潜水が義務付けられた。そのため既存の方法の他にリブリーザー(CCR)潜水も選択肢の一つになった。われわれは2016年11月に国内初と思われる商業リブリーザー潜水作業を行ったので紹介する。

#### 【現在の方法】

一般的なミックスガス潜水はベルや水中エレベーター、多くの呼吸ガス、コントロールシステムなどの装備面から大規模なシステムを用いる事が一般的で、準備の時間と費用がかさむ。

#### 【リブリーザー潜水とは】

呼吸による二酸化炭素を吸着剤で除去することで、呼吸するガスを循環させ不要な場合にだけ放出するシステムである。スクーバ潜水の開放式に対して閉鎖式とも呼ばれ、さらに半閉鎖式と閉鎖式に分類される。開放式スクーバより歴史は古く17世紀には考案され1800年代後半には炭酸ガス吸着剤を用いたシステムが開発されている。循環式のためガス効率が良くシステムがコンパクトなため場合によっては小型船での作業が可能である。

#### 【安全対策】

作業潜水においては安全対策が最も重要になる。ソフト面では事前に高気圧治療施設、専門医と連携し当日の医師の確保、状況による安全対策などを事前

に協議して対処した。また改正高圧則12条2にある内容に追加して急性酸素中毒(脳酸素中毒)に関するCNSの値も共有した。ハード面では本来保持したガスでの自由潜水が基本であるが、最も重要な安全対策として潜水士を繋ぐ安全索(ロープ)を用いた。さらに通話用のケーブルを安全索に沿わせ指揮者と常時通話を可能とした。また待機しているレスキューダイバーもリブリーザーダイバーとし、救急再圧タンクも2基設置した。更に大気圧酸素吸入(NBO2)にも対応する医療承認機器と医療用酸素も用意した。

#### 【作業の実際】

緊急時に使用するベイルアウトガスは2人で7本のボンベであったが、船からロープで吊り下げて、分散して携行するチームベイルアウトとした。浮上時に減圧停止している際には不要になったベイルアウトガスボンベを船上に揚収しCCRダイバーの負担を軽減した。また計画は潮位や目的水深の変動を考え5mプラスして計画されている。そのため水深6mでの最終減圧時にCNSとUPTDを確認して、CCR潜水指揮者の指示のもとで酸素分圧を上げて加速減圧を行った。加速減圧に関して予定通りの水深や時間の場合には取り入れる方向で検討されていた。

#### 【おわりに】

この潜水方法が最良ではないが、調査、緊急出動、レスキューなどでコンパクトさが要求されたり、早急な対応が必要な場合に有用ではないかと推測される。この潜水では窒素とヘリウムが体内に蓄積されUPTDやCNSの値も高くなる。減圧障害や減圧障害の恐れに対して緊急時の酸素吸入や現地での救急再圧など現場に合わせた対応が必要なため計画段階より専門医との連携が重要になる。

