

23 減圧表策定の在り方(1)

我が国における減圧管理の在り方

眞野喜洋¹⁾ 山見信夫¹⁾ 芝山正治²⁾ 柳下和慶¹⁾
 外川誠一郎¹⁾ 中山 徹¹⁾ 岡崎史紘¹⁾
 小田章治³⁾ 石井通夫³⁾ 児玉康孝⁴⁾

- | |
|------------------------------------|
| 1) 東京医科歯科大学大学院健康教育学・
附属病院高気圧治療部 |
| 2) 駒沢女子大学 |
| 3) (株)白石 技術本部土木技術部 |
| 4) (株)とらいみっくす |

【背景】水深90mまでの潜水作業を空気呼吸で行うことが許容されることは容認できない。また、酸素減圧を禁止する根拠は乏しく、安全な減圧管理の理念からはこれも容認できない。世界水準の潜水規範は水深40m以深におけるヘリウムを主体とした混合ガス潜水であり、酸素減圧は絶対的要件であるとともに、減圧症対策における空気による救急再圧は禁止し、酸素再圧法を標準とするべきであろう。圧気土木では、大深度地下利用法の制定もあって、地下深部対象の建設工事ニーズが出てきており、より高い圧力の高気圧作業のニーズを生み出してヘリウム混合ガス呼吸方式採用が高気圧作業で促進されてきた。この方式の法整備は未済で、厚生労働省の指導により実施されている。法整備すなわち高圧則改訂が要望されている。

【目的】本研究は上記の背景に基づく高気圧業務における改善すべき問題点を検討することにある。

【方法】我々は、先に列挙された問題改良策が現実的に可能であるかどうかを文献的、経験的に検証することで、水深(暴露圧)ならびに潜水時間(作業圧暴露時間)に応じた潜水技法(作業要領)を区分する。

【結果】高圧則は全面的に見直され、改訂されなければ現在の世界的趨勢から我が国は取り残されてしまう危険が大きい。

【考察】高圧則を改訂し、酸素減圧を標準化するべきであろう。深度40mを超える深い潜水や潜函作業はベル潜水またはエレベーター設置を標準化するとともにヘリウム混合ガス呼吸を標準採用とするべきであろう。また、救急再圧は現場で行わない。それが必要不可欠な場合は、医師管理の下に、酸素再圧法を採用し、空気による救急再圧は原則的に行わない。万一、それを利用せざるを得ない場合は、第2種装置で対応をする。

(本調査研究は厚生労働省科学研究費(H16-労働一般009)の助成を得て、2004年~2006年にわたり行われた。)

24 減圧表策定の在り方(2)

潜函用減圧表の基本的な考え方

石井通夫¹⁾ 小田章治¹⁾ 児玉康孝²⁾ 山見信夫³⁾
 芝山正治⁴⁾ 柳下和慶³⁾ 外川誠一郎³⁾
 中山 徹³⁾ 岡崎史紘³⁾ 眞野喜洋³⁾

- | |
|----------------------------|
| 1) (株)白石 技術本部土木技術部 |
| 2) (株)とらいみっくす |
| 3) 東京医科歯科大学大学院健康教育学・高気圧治療部 |
| 4) 駒沢女子大学 |

【背景】旧・労働省は潜函用高気圧作業におけるヘリウム混合ガス呼吸の調査研究を実施し、その報告書(1995年)中で呼吸ガス中の窒素分圧管理値案4 atmを勧告した。この数字はゲージ圧0.4MPaの高圧空気の窒素分圧に相当し、高圧則別表第1の圧縮空気用減圧表設定に歩調を合わせた形になっている。しかしながら、窒素酔いはゲージ圧0.3MPa相当の高圧空気呼吸(窒素分圧3.2atm程度)によっても発現する人とも言われることから、高圧下滞在時の呼吸ガス選択の基準設定が望まれる。

【目的】本報告は、高気圧作業管理者側からの現時点における減圧に関する知見を基に、高圧則に補足あるいは追加すべき空気減圧の考え方を提起し、合わせてヘリウム混合ガスの使用区分設定根拠を提起することにある。

【方法】我々は、先に紹介したホールデン式とワークマンM値を用いて減圧管理の計算を実施した。高圧下滞在時の呼吸ガスは空気とheliox(ヘリウム・酸素2種混合ガス)を標準(公開)工法として減圧表を作成し、高気圧作業で施工実績が多いtrimix(ヘリウム・窒素・酸素3種混合ガス)使用を施工担当者が選択(減圧表非公開)できることとした。

【結果】現行のsplit shift方式を排し、高圧則よりも長い減圧停止時間すなわち総減圧時間が長い減圧表を試算した。

適用圧力(P)区分として、

$P \leq 0.3\text{MPa}$: 空気(air)呼吸、

$0.30 < P \leq 0.35$: air or heliox & trimix 適用可、

$0.35 < P \leq 0.88$: heliox あるいは trimix 適用可

【考察】 $P < 0.10\text{MPa}$ における1日2回作業採否は討議の課題として保留した。 $P \geq 0.10\text{MPa}$ の減圧には酸素減圧が必要不可欠である。

(本調査研究は厚生労働省科学研究費(H16-労働一般009)の助成を得て、2004年~2006年にわたり行われた。)