

一般演題12-3

高気圧作業安全衛生規則改正に伴う新減圧表の減圧症発症率に関する調査研究 (1)

—潜水作業の場合—

密本尚寛<sup>1)</sup> 芝山正治<sup>2)</sup> 小島泰史<sup>2)</sup>  
 近藤俊宏<sup>3)</sup> 堀江正樹<sup>3)</sup> 柳下和慶<sup>2)</sup>

- 1) アジア海洋(株)
- 2) 東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部
- 3) オリエンタル白石(株)

【目的】

平成27年4月1日高気圧作業安全衛生規則(以下高圧則)の改正・施行により減圧表の別表第1~3が廃止されて減圧理論に基づいて算出された減圧時間で管理するように改正された<sup>1)</sup>。今回我々は新高圧則に基づき自社で作成した減圧表を用いて実施した潜水作業における減圧症の発症率を調査し、新旧減圧表の評価を行ったので報告する。

【方法】

高圧則改正前の1992年~2015年3月においては旧高圧則別表第2(以下別表第2)、海外民間会社開発混合ガス潜水減圧表(船上減圧)を用いた潜水について、高圧則改正後の2015年4月~2017年7月においては自社で作成した空気潜水減圧表(空気減圧,水中酸素減圧)、ヘリウム酸素混合ガス潜水減圧表(水中酸素減圧,ベルバウンス減圧)について対象数とともに減圧症の発症件数および発症率を検討した。

【結果】

高圧則改正前に行われた潜水作業数と減圧症発症数および発症率は空気潜水(別表第2)が25件(0.079%, n=31,611)、混合ガス潜水4件(0.13%, n=3,150)であった。別表第2において40mを超える潜水の減圧症発症は11件(0.20%, n=5,542)であり、これは別表第2を用いた潜水における減圧症の44%を占め、有意に多かった(カイ二乗検定, p=0.001<0.01)。高圧則改正後の減圧症発症は空気潜水では1件(0.027%, n=3,765)発症し、減圧方法による内訳は空気減圧0件(n=2,143)、水中酸素減圧1件(0.062%, n=1,622)であった。混合ガス潜水の減圧症発症は0件(n=1,120)であり、減圧方法による内訳は水中酸素減圧0件(n=765)、ベルバウンス減圧0件(n=355)であった。40m以浅の空気潜水において別表第2と新減圧表の間で減圧症発症率について統計学的有意差は認められなかった(p=0.49>0.05)。また、混合ガス潜水については旧減圧表に比べて新減圧表の方が減圧症発症率において低値を示したが統計学的有意差は認められなかった(p=0.23>0.05)。

【考察】

新高圧則では潜水作業者が吸入する時点の窒素の分圧を400kPa以下に制限しており、空気潜水の場合水深約40mで制限される<sup>2)</sup>。別表第2を使用した潜水において、40m以浅のグループと40mより深い深

表1 40mを区切りとした場合の別表第2における減圧症の発症数(p=0.001<0.01)

	別表第2 (0mを超えて 40mまで)		別表第2 (40mを超えて 80mまで)	
減圧症発症無し	26,055	99.95%	5,531	99.80%
減圧症発症有り	14	0.05%	11	0.20%

表2 別表第2(40m以浅)と新減圧表を用いた空気潜水における減圧症発症数(p=0.49>0.05)

	別表第2 (0mを超えて40m まで)		新減圧表	
減圧症発症無し	26,055	99.95%	3,764	99.97%
減圧症発症有り	14	0.05%	1	0.03%

表3 旧減圧表と新減圧表を用いた混合ガス潜水における減圧症の発症数(p=0.23>0.05)

	旧減圧表		新減圧表	
減圧症発症無し	3,146	99.87%	1,120	100%
減圧症発症有り	4	0.13%	0	0%

度のグループを比べると40mより深い潜水の方が減圧症の発症について有意に多かったことから、新高圧則で40mより深い深度への空気潜水を制限することは空気潜水における減圧症の罹患リスク低減に有意に働いていると言える。

今回の調査では改正前後の減圧症発症率に差は認められなかったが、空気潜水、混合ガス潜水共に改正後は低い発症率に抑えられていることから、自社で作成した減圧表は安全に運用できていると考える。

【まとめ】

表4 高圧則改正前後の減圧症発症率比較

期間	高圧則改正前 1992年~2015年3月		高圧則改正後 2015年4月~2017年7月	
	空気潜水	混合ガス潜水	空気潜水	混合ガス潜水
潜水方法	空気潜水	混合ガス潜水	空気潜水	混合ガス潜水
使用減圧表	別表第2	海外民間会社開発減圧表(船上減圧)	空気減圧表 水中酸素減圧表	水中酸素減圧表 ベルバウンス減圧表
潜水件数(件)	31,611	3,150	3,765	1,120
減圧症発症件数(件)	25	4	1	0
減圧症発症率(%)	0.079	0.127	0.027	0

40mを超える深度への空気潜水を新高圧則で制限し、混合ガスの使用や酸素の使用を認めた今回の改正は、酸素や混合ガスの安全な運用を前提とすれば減圧症発症リスクの低減において有意に働いていると考えられる。

改正後に自社で作成した減圧表は現在のところ安全に運用できていると考えられる。

減圧表の安全評価のために今後も継続してデータの収集を行う。

参考文献

- 1) 高気圧作業安全衛生規則 第18条
- 2) 高気圧作業安全衛生規則 第15条