

一般演題9-4

新技術を用いた潜水器であるリブリーザーによる潜水事故の1症例—求められる事故予防及び適切な対処について—

鷹合喜孝¹⁾ 木原英雄²⁾ 田中光嘉³⁾ 村上健彦⁴⁾
松永 毅⁵⁾ 鈴木信哉⁶⁾ 池田知純⁷⁾

- 1) 海上自衛隊潜水医学実験隊
- 2) エコロケーション
- 3) IANTD JAPAN
- 4) 自衛隊舞鶴病院
- 5) 自衛隊呉病院
- 6) 自衛隊中央病院
- 7) 東京慈恵会医科大学

循環呼吸回路方式の潜水器（以下リブリーザーという）は、機種により静音性、減圧効率、長時間潜水、深深度潜水などに利点があるが、構造は複雑になり、機器の特性と潜水障害についての正しい知識、取り扱いマニュアルの理解と確実な実行が求められる。更に、潜水前・潜水中のリスクマネジメント、事故発生時の処置、再圧治療施設側の対応など注意すべき点が多い。今回、教訓的なリブリーザーによる事故例を経験したので報告する。

症例は、33歳、男性、水中カメラマンで潜水歴は、10年以上である。6月1日京都府舞鶴市沖、冠島で水中撮影を1日2回行う予定で午前中に潜水時間約1時間40分、最大深度35mの潜水を行い異常なし。潜水事故を起こしたのは、午後の潜水時である。状況は、リブリーザーの酸素分圧を1.2ATAにセットして3人で14時15分に潜水を開始した。約10分後水深約23mの海底に到着し事故者は、その場で1人待機となった。他

の2名が作業を実施してから約3分後レギュレーターをはずして海底で動かない状態で沈んでいる事故者を発見し、緊急用レギュレーターを咥えさせ脇に抱えて約1分40秒をかけ浮上し水面に到着した。海面到着時事故者は、口から泡の混じった血液性分泌物が確認され応答なし。待機中の船へ水中スクーターを使用し移動し、船上に引き上げた。すぐに救急を要請し、船に積み込んでいた酸素を呼吸させると同時にAEDを装着放電はなし。酸素を吸入開始約20分後にせん妄状態となり、更に20分後舞鶴西港到着し、救急車にて自衛隊舞鶴病院に15時40分に到着した。来院時意識やや混濁（JCS1）、四肢の脱力感、呼吸困難あり、血圧142/90mmHg、脈拍129/分、心房細動リズム、両肺背側優位に湿性う音があった。胸部CT、採血、動脈血液ガス検査を実施した。諸検査から溺水と判断するも潜水障害の可能性も否定できないため、病院到着から1時間後16時47分に米海軍治療表6の再圧治療を開始し、再圧中に意識清明となり、四肢脱力感は消失し、治療後に呼吸困難及び動脈血液ガス所見の改善が見られた。その後追加の再圧治療が実施され2週間後に独歩で退院となる。

本症例の直接の事故原因については、当日2回目の潜水前に酸素タンクを交換した際、接続した酸素供給用ホースへの確認作業を怠った事にあり、それにより低酸素症に陥り意識消失を起こしたと考えられる。リブリーザー（下図）は、開式スクーターより潜水器の仕組みが複雑であるため潜水前の点検及び水中での確認事項が必要である。今回の事故において事故者が危険な状況に至る前に事故を回避できる可能性があったが、潜水前の点検不備、水中での確認事項（下表 チェック項目）の未実施により事故が発生した。

一方、事故発生後の対応であるが、事故直後の救助法及び酸素投与等の処置については適切に行われており、救命し得た要因となっている。しかしながら、潜水事故現場から救急隊へ、更には再圧施設を有する医療機関への情報提供については、今後の検討が必要であると考えられる。事故内容を適宜、適切に情報提供できていれば、動脈ガス塞栓症への対応として、より迅速な再圧治療の判断ができた可能性は否定できない。

本症例は、新技術を用いた潜水器による事故を如何に防ぎ、起こった事故へ如何に対応すべきかを考えさせる事例であった。

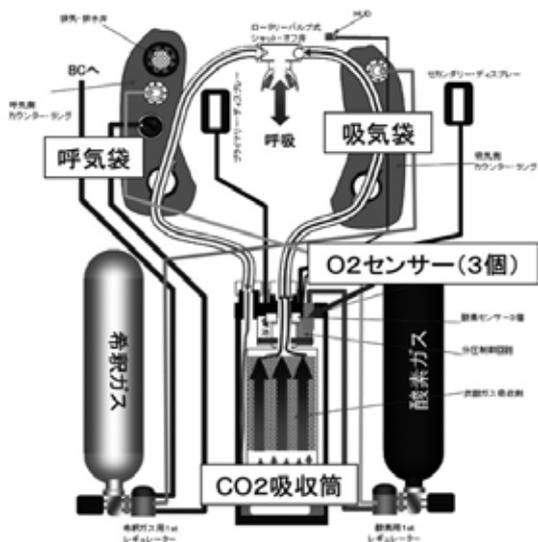


図 リブリーザーの概略図と潜水前・中のチェックリスト

① エントリー前 チェック項目		チェック欄
酸素レギュレーター	ダイバー	
1	ゾレノイド/カプラーの種類	
2	手動供給弁への接続	
3	タンク残圧の確認	
ディルター/エントリーレギュレーター		
6	手動供給弁への接続	
7	タンク残圧の確認	
ディスプレイ		
9	セカンダリー/プライマリーPO2確認	
10	セットポイント0.7確認	
11	電池容量の確認7.0V以上	
呼吸回路		
13	逆支弁作動確認	
14	残圧チェック	
15	残圧チェック	
その他		
16	プリ/プリージング5分を確認	
17	ベールアウトタンクガスの確認	
21	ホース類及び装置のまわり確認	
② 水中チェック項目		チェック欄
酸素割合値	ダイバー	
1	PO2 0.7以上を確認	
2	残圧計を見ながら手動供給弁を作動させる	
2-1	残圧が急激に下がる場合は異常(異常無)	
2-2	残圧再確認	
ディスプレイ		
5	セカンダリー/プライマリーPO2確認	
6	セットポイント0.7確認	
7	電池容量の確認7.5V以上	
8	HUD点滅確認	
その他		
11	ベールアウトタンクレギュレーター作動確認	