

【 総説 】

2000年以降沖縄県で発生した潜水事故の分析 ～マリンレジャー潜在災害撲滅注意喚起システム構築に 向けて～

村田幸雄

国際潜水教育科学研究所 潜水救急ネットワーク沖縄

【要約】

2000年以降に沖縄県内で発生した潜水事故267件について、外因（環境因子とガイドの因子）と内因（ダイバー自身の問題）に分類し事故要因を検討した。その結果、環境因子ではリーフカレントが最も多く次いで海象不良であった。ガイド因子では計画不適が最も多く、次いで経験技量不足であった。内因では経験技量不足が最も多く、次いでダイバーの体調不良であり、内因だけでなく外因を含めた複数の要因が重なって事故が発生していた。今回、調査できた事例は顕在事故のみで、ヒヤリハットなど潜在事故の情報は業界内でも共有できておらず、今後これらの情報を収集するための方策が必要と考えられた。本論文ではダイビングに潜在する事故を撲滅するための過去の事例分析と、現在の取り組みについて記載する。

キーワード

酸素ファーストエイド、医療用酸素供給、プレダイブチェック、内因性、外因性

【Summary】

The 267 diving accidents that have occurred in Okinawa Prefecture since 2000 were categorized as either external (environmental and guide factors) or internal (divers' own problems), and the accident factors were examined. As a result, reef current was the most common environmental factor, followed by poor sea conditions. The most common guide factor was unsuitable planning, followed by poor guiding skill. In terms of internal factors, the most common factor was inexperience, followed by divers' physical condition, indicating that accidents occurred due to a combination of factors including external as well as internal factors. We obtained only case of apparent accidents, while information on latent accidents such as near-misses was not available., We suggest the information about near-misses should be collected in the future. This paper describes the analysis of past cases and current efforts to eliminate potential diving accidents.

keywords

Oxygen First Aid, Medical Oxygen Supply, Pre-dive Check, Endogenous, Exogenous

1 はじめに

沖縄県では、1972年に本土復帰する以前から潜水漁撈、サルベージや港湾施設整備の作業等で潜水機器を使った仕事が行われていた。一方、レクリエーションとしてのスクーバダイビングは、沖縄県民が駐留米兵からダイビングの手ほどきを受けたことが始まりとさ

れる。本土復帰直後より沖縄県にはダイビングスポットが数多く存在するという評価が高まり、観光の一環としてダイビングのための来沖者が徐々に増加するようになった。

沖縄県は温暖な気候で、海の特徴は、サンゴ礁水域である。また、年間を通じて海の透明・透視度が

高く、生物多様性を含め、世界的にもダイビング環境の潜在性が高いことがあげられる。コロナ禍前までは、年間約50万人規模のダイバーが来沖しており、それを象徴するように沖縄県内にはホームページ上で約700軒を超えるダイビングショップが確認されている¹⁻⁴⁾。観光ダイバーの増加によるダイビング産業の地域経済への貢献度が高まった反面、潜水事故の増加が懸念されるようになった。そこで、潜水事故者の住所を調べところ、67%が県外からのダイバーであった(図1)。

潜水事故の情報を、ダイビングサービス提供者間で共有でき、事故原因が解析できれば、事故を未然に防ぐことにつながるものと考え。一方で、潜水事故は、民事や刑事事件として社会問題化する危険性をはらんでおり、事故によっては刑事事件に発展するかもしれないとの懸念から、ダイビングサービス提供者やインストラクターが潜水事故情報の開示に積極的でないこともあり、詳細な事故情報の収集は難しい。筆者は立場上情報収集の限界を感じているが、今回、収集できた情報をもとに事故原因を解析してみた。

2 データの収集方法

2000年から2014年までは、第十一管区海上保安本部より公開された沖縄県での潜水事故の集計資料を用いた⁵⁾。2015年に個人情報保護条例が制定され潜水事故の集計資料が非公開となったため、2016年以降、筆者が主にニュースや新聞記事から潜水事故情報を収集した。なお、事故例に関してはこれ以外に検索する方法がなく、データが欠落している可能性は十分考えられ、この期間全ての沖縄県における潜水事故を網羅しているものではない。

潜水方法は素潜り、スノーケリング、スクーバダイビ

ング等に分類されるが、今回の潜水事故情報分析は、沖縄県内でのスクーバダイビング(レクリエーション、作業、漁撈、調査研究)に限定した。まず、潜水目的別(レクリエーション、作業、漁撈、調査研究)に分類し解析した。次いで、事故に至った原因を内因性(ダイバー側の問題)と外因性(環境、ガイド)に分け、さらに下記の項目について分類し解析した。ダイバーについては、高齢・技量経験不足・体調不良・基礎疾患・ブランク・水面休憩時間不足・パニック・器材故障・呼吸不全に分類した。環境については海象不良・大深度・咬刺症・リーフカレント・ドリフトダイビング・転覆・火災に分類し、ガイドについては、高齢・技量経験不足・体調不良・基礎疾患・操舵ミス・計画不適・器材故障・船長との連携不足に分類した。

3 結果

3-1 潜水目的別の事故件数

2000年以降に沖縄県内で発生した潜水事故件数は267件であった。潜水目的別の事故件数ではレクリエーションダイビングが188件と一番多く、ついで体験ダイビングが31件であった(図2)。その他、単独潜水での事故が16件、潜水講習中の事故が15件、漁労潜水が10件、学術研究目的の潜水が3件、作業潜水が4件であった。

3-2 事故原因

事故原因の解析結果を、環境原因(図3-1)、ガイド原因(図3-2)、内因(図4)に分けて示す。

環境原因はリーフカレントが114件と最も多く、次いで海象不良が57件、大深度が18件、ドリフトダイビング3件、転覆2件、火災と咬刺症がそれぞれ1件であった。ガイド側の原因では計画不適が69件と最も多

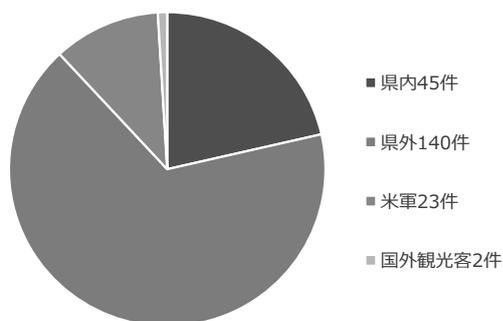


図1：住所別事故報告件数

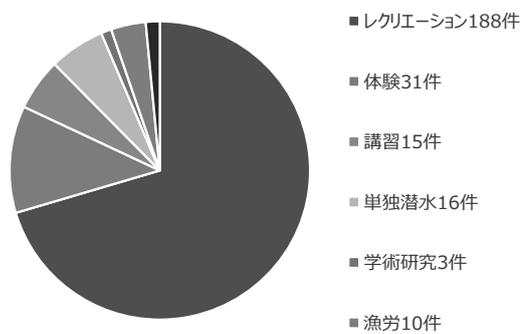


図2：潜水目的別の事故報告件数

く、次いで技量経験不足が47件であり、船長との連携不足が21件、操舵ミス9件、体調不良5件、基礎疾患と高齢がそれぞれ2件で、機材故障はなかった。

内因となるダイバー側の原因として経験技量不足が110件と最も多く、次いで体調不良が88件、高齢が47件、基礎疾患が45件、パニック30件、呼吸不全29件、ブランクが11件、器材故障が10件、水面休憩時間不足が9件であった。

4 事例紹介および考察

4-1 体験ダイビング

ダイビングは陸上と全く異なる特殊な環境下での活動であるため、ひとりのインストラクターが監視コントロールできる体験ダイバー数には限界がある。しかし、インストラクターひとり当たりが引率する体験ダイバー数についての規則や制約はない⁶⁾。高齢者ゲストの場合を除き、一人のインストラクターが数名の体験ダイバー数を引率することは日常的に行われており、一人で8名もの体験ダイバーを引率し、ダイビング中に見失ってしまった体験ダイバーが死亡した事例が発生している⁵⁾。また、インストラクターと体験ダイバーが1:2の状況で

さえ、体験ダイバーを見失ったことによる死亡事故事例も発生している⁷⁾。これは、水中環境の透明度の低下と、海域でリップカレント（離岸流）が発生したことが原因ではないかと指摘されている。したがって、体験ダイビングにおける人数比率は、できるだけ少人数に限定すべきである。しかしながら、1名のインストラクターが2名の体験ダイバーを引率していたケースでの事故例も報告されており、これはインストラクターが1名の体験ダイバーに対応している間に、水底に残ったもう1名の体験ダイバーがパニックに陥ったために生じたものと報告されている⁵⁾。初めて外洋に出たダイバーはストレスホルモンであるコルチゾールが上昇することが報告されており高い緊張状態にあると考えられる、ましてや初めて水中に潜る体験ダイバーの不安はさらに強いものと想像され、これら精神的緊張を完全に払しょくすることはできないことをインストラクターは常に念頭に置くべき教訓となる事例ではないかと考える。さらに複数人数を担当する状況では、インストラクターに加えてバックサポートダイバーを配置するなど、万全の対策を講じるべきと考える。

体験ダイビングの特徴として、浅瀬のビーチで実施することが多いため、水底の砂や泥を巻上げて水中視界が悪くなる状況が想定される。このような状況下で体験ダイバーを見失った事例が実際に報告されている⁵⁾。中には体験ダイバーのウエイト量を重くして水底を這わせるインストラクターもいると聞いており、これは水底の砂や泥を巻上げて視界を悪くしてしまい、体験ダイバーを不安に陥れる危険性がある。また、緊急事態が発生した体験ダイバーのウエイトベルトを外すこと

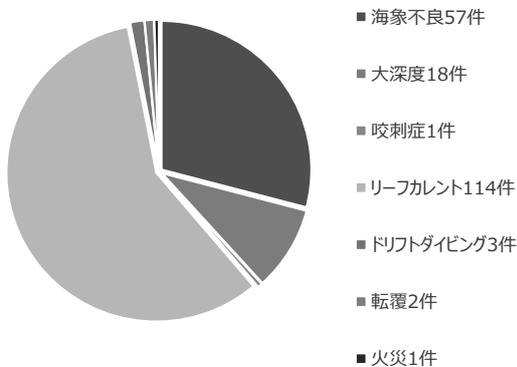


図3-1：事故原因 (外因：環境)

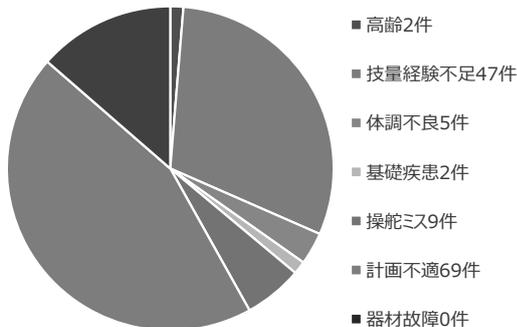


図3-2：事故原因 (外因：ガイド)

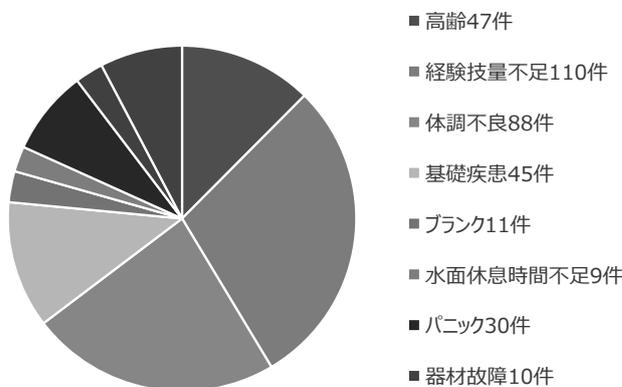


図4：事故原因 内因

ができず、水面に引上げるのに時間を要し、水面に浮上させるもウエイト量が重かったため再度水没した事故例もあった⁵⁾。なお、不安定な海象下におけるインストラクターダイバーのコレチゾールが上昇することが過去の学術総会にて報告されており、海象不良状況は体験ダイバーの不安をさらに助長することに繋がると考えられるため、ダイビング中止も検討すべきと考える。

4-2 レクリエーションダイビング

潜水事故に占めるレクリエーションダイビングの割合は全事故中70%と最も高い(図2)。

事前の打合せでレクリエーションダイビングに参加するダイバーの体調や潜水技量について、十分に把握することは難しい。ダイバー自身が正しく自分の体調を把握していないために問診票に「体調に問題ない」とチェックしてしまう事例は多く報告されており⁸⁾、休暇を取って来沖するダイバーは、どんなことをしても潜りたいという願望が強く、大量飲酒したにもかかわらずダイビングを行い、Immersion Pulmonary Edema (以下IPEと略す)を合併し事故をおこした事例もあった⁹⁾。また、友人と一緒に潜りたい、あるいは仲間からの潜ろうというプレッシャーによって参加を見合わせると言い出せず事故に繋がった事例も確認された。

自身の健康状態について、ダイバーは事前にダイビングサービス提供者に問診票を提出することが各指導団体から求められている^{10,11)}。また、50歳以上のダイバーに関しては、事前に医療機関による診断書の提出も求められている^{10,11)}。さらに、潜水指導団体は所属インストラクターやガイドダイバーに対して、事前の健康状態を把握するように指示を出している^{10,11)}。そうした対策を講じているにもかかわらず、体調不良や基礎疾患が原因で顕在事故に繋がったと思われる事例が内因の35%を占めている(図4)。これは、ダイバー側が自分の健康状態について把握できていない可能性もあるが、事前の健康状態や診断書提出を実施していないダイビングサービス提供者の存在を示しているのかもしれない。体調不良や基礎疾患からIPEと心臓疾患、脳梗塞等を発症した死亡事例⁹⁾もあるため、ゲストダイバーの潜水前状態把握は必須と考える。一方、水中での技量不足が原因で呼吸不全やパニックに陥り、重大なトラブルに発展したのも内因の

29%を占めていた。この中には、マスククリア失敗による鼻からの誤嚥や、レギュレータークリアやリカバリ失敗から誤嚥により呼吸困難となった事例が確認されている。ダイビング前の技量把握も事故を未然に防ぐためには必要と考える。モルディブの現地インストラクターによれば、クルージングでのダイビングツアー参加基準は、50本以上の経験があり、アドバンスダイバー以上の認定証を保有していることとし、ブリーフィング時に技量については厳しく確認しているとのことであった。また、最初のダイビングは流れがなく浅めの水深で実施し、潜水器材の調子とウエイト量を確認しているとのことであった。

健康状態や技量の把握以外にも、安全向上のための取り組みが各地で行われている。レクリエーションダイビング直前に決められた項目の安全確認をバディ間で、あるいはさらにスタッフの前で実施させている地域もある。このシステムは、プレダイブチェックリスト方式と呼ばれており、確認項目が記載されたシートを用いたプレダイブチェックはダイビング事故やヒヤリハット事例を減らす効果があるとの報告がなされている¹²⁾。オーストラリア在住の日本人ガイドの情報によれば、オーストラリアのグレートバリアリーフでは担当インストラクター、あるいはスーパーバイザーが器材装着後、プレダイブチェックリストを用いバディ毎に確認を実施するよう指導している。さらにエントリー直前には、エントリーポイントに待機しているスーパーバイザーが、各ダイバーの器材の装着具合、作動状況を直接確認し、ダイビング実施中はスーパーバイザーが船上に必ず配置されている、とのことであった。これら安全を向上させるシステムは、我々も導入を検討したほうが良いのではないだろうか。

4-3 初心者講習

初心者講習終了時点でダイバーの認定可能な条件は、バディ単位での潜水が可能であること、トレーニングと同じ内容でのダイビングが可能である事、日中のダイビングが可能である事、水深18mまでの潜水が可能であること、ストレスがない状態で水面および水中でトラブルに見舞われてもダイバー自身で対処することができる事、とされる。すなわち、初心者講習の到達目標は、講習生がストレスなしに技術問題を解決

できることであるが、ダイバーには、水面および水中技術を、自分自身で判断して対処できることが要求される。したがって、指導認定するインストラクターの仕事は、以下のような水中活動ができるダイバーに育て、ダイバー自身の生存能力を高めることと筆者は考える。

ストレスなしでマスククリア、レギュレータークリア、BCD (Buoyancy Compensator Device) を使った浮力調整ができること、ウエイトベルトの脱装着、スクーバユニット脱着、フィンキックで水中を移動できること、潜降と圧力平衡 (耳抜き) の実施ができること、水面に向かって安全な速度で浮上するために、適正な浮力の調整ができること、水中でレギュレーターが口から外れた場合最低でも20秒から30秒以内にレギュレーターを確保して再び水中でリカバリーし、呼吸を再開することができること、海洋実習に出る前に初心者ダイバーとして海洋環境に適応できる能力が備わっていること、プールあるいはプールと同様な環境での技術習得トレーニングで技術を定着していることである。

一般的には初心者のダイバーといえども、マスクなしの状態でのレギュレーター呼吸ができ、かつ空気残量の管理ができるまでトレーニングを受けていることが必須と考えられているが、実際の判断は認定するインストラクターに任されている。このため、レクリエーションダイビングでの水中トラブルが発生した場合、ガイドダイバーの責任で対応してもらえるものと勘違いしているレクリエーションダイバーもいるようである。当然のことながら、自分の安全は自分で確保すべきであり、教える側と指導を受ける側が、取得すべき技術内容をお互いに確認しながら講習は進行されるべきと考える。

4-4 潜水漁労

沖縄県ではモズク漁やサカナ採捕において潜水漁労が実施されている。モズク漁は単独潜水ではなく、複数の漁師で役割分担を決めて送気式 (フーカー) 潜水作業を実施している。サカナ採捕の場合は単独で漁撈を行っていることが多いが、事故者の中でも70代以上の高齢者が潜水事故に遭遇している。その原因として考えられるのは、まず、深夜潜水とならざる負えない状況があげられる。捕獲した獲物をサカナ市場に納品するのは午前5時前になるため、漁師が出漁するのは夕方から深夜となり、潜水漁は夜中のサカナが眠

っている時間帯での操業となる。次に考えられるのが深度と潜水時間の減圧症リスクの上昇である。高級魚を捕獲するには深い水深での作業となりやすく、スクーバダイビングでは長時間潜水になり重症減圧症を発症した事例もあった。

病気治療中は潜水ができないため収益がゼロとなることから、業種転換を促すことが必要となる。沖縄県では「沖縄型の作り育てる漁業」としての栽培漁業として、魚や貝の放流を主体とした取り組みはなされているものの、放流種苗の生残や定着には課題を残しており¹³⁾、陸上の水槽での栽培漁業への転換を実施するなど収入の安定化も重要な施策と考える。

モズク漁師や潜水漁撈従事者は高齢化が進み、その多くは50歳代以上である、このため潜水器材が老朽化しており、定期点検も十分なされていない。実際に、潜水漁撈中に発生したフーカー潜水事故の調査に同行した経験があるが、事故の起きた漁船の送気装置の整備不良のため回路内で発生した一酸化炭素により、死亡事故が発生したものと判明した¹⁴⁾。また、若手の後継者を育成しながら操業している地域もあるが、後継者の育成は潜水器材の老朽化と合わせて重要な課題である。

4-5 生物研究採捕

沖縄県では海洋生物の研究調査、環境調査等でのダイビング活動も活発に行われていた。2005年7月に東京大学の調査員が海洋調査中に死亡する事故が発生し¹⁵⁾、現在、特定非営利活動法人日本水中科学協会が研究活動をサポートしているものの、いまだ以前のような県外からの沖縄での活動は再開されていない印象がある。一方、沖縄県内では大学の学生や研究者は、これまでと同様ダイビング活動を実施しており、環境調査会社も同様に調査活動を実施している。環境調査会社の職員自身も調査を担当するが、外部のダイビングインストラクター資格を有しているダイバーにも仕事を依頼して調査活動を実施している。潜水士免許所有者もスクーバ潜水で調査を実施しているが、単独潜水でボートに試料を上げた直後に空気切れが原因と考えられる残圧無の状態の水没して発見された死亡事故例の報告があった。また、リブリーザー潜水機器を使用して大深度潜水で行方不明となった事故例の

報告もある。

研究者の潜水技量の習得については、まず潜水指導団体が実施するスクーバ講習を受講して認定証を取得する。その後、潜水経験を積むことになるが、国内に研究者として求められるダイビング技量の基準は設けられておらず、それぞれの大学や会社の内規でトレーニングが実施されているのが現状である。国際的には生物研究者を対象とした科学者ダイビングの基準があるが、それらを内規が網羅しているかは不明であり、安全基準を含めそれぞれの組織に任された状態である。

4-6 外因：環境因子について

気象海象の影響で事故に繋がった事例数は外因全体の29%を占めているものの、この割合は減少してきたものとする。その理由として、インターネットで地域毎の細かい気象海象情報が簡単に入手できるようになり、無理なボートダイビングが減少したことが挙げられる。また、地域のダイビング事業者が危険情報を共有することで、気象悪化時は地域全体で休業することが当たり前となっている。一方、珊瑚礁海域特有のリーフカレント（外海への強い流れ）への対策が不十分と考えられる漂流事故が度々発生しており、これは外因全体の58%を占めている。類似の漂流事案を繰り返しているダイビング事業者（個人の情報）がいることが判明しており、この事故防止策として、リーフカレントの危険性を指摘した看板を海岸線に設置することを提案したい。

5 事故調査からの提案

5-1 多重の事故要因

潜水事故が発生した場合、レギュレーターやBCDについては器材メーカーにて正常に機能していたかの検証が行われているが、事故情報については、個人情報保護の観点から収集が困難であり、外部に出ているのはニュース報道となるような重大事故の場合だけである。ダイバーの身長、体重、ウエットスーツの種類、ウエイトベルトの重量、タンクの種類、残圧量等の記録を総合して検証する必要があるも、それらについては公開されていない。現場から救急搬送されて医療機関を受診した場合や自力で医療機関にて治療を受けた場合は、医療機関内部での診療情報で処理

されるだけであり、我々が事故に関する統計資料として情報を得ることは困難である。このように、ダイビング事業者を含め、実際には情報共有できていない現実に直面しているが、我々はダイビング事業者と高気圧潜水関連医師が密に連携することで、発症状況とその後の治療経過を詳細に繋いだ事例を報告⁹⁾しており、そのような事例を今後も一つ一つ積み重ねていきたい。

器材の故障が原因となった事故は10件と少ないが、これは顕在事故に反映されていない可能性がある。最近のダイバーは、ほとんどダイブコンピュータを使用しているため、ダイビングプロフィールの詳細はデータを取り出せば検証が可能であるが、潜在事故についてデータ化することは困難であり、原因について十分に検討できていない懸念がある。現在、日本高気圧環境・潜水医学会減圧障害対策委員会で死亡事故例について検死のデータを含め詳細な分析検討会が定期的に行われており、症例の蓄積とデータベース化に期待したい。

5-2 情報共有の動き

筆者は、2016年から潜水救急ネットワーク沖縄を主宰し、スノーケリングも含めた国内発生潜水事故情報を配信してきた。当初は恩納村ダイビング協会会員向けに情報発信していたが、琉球水難救済会、NPO アンダーウォータースキルアップアカデミーや潜水救急ネットワークなどとも連携し、口コミで配信依頼の連絡を受けた方にも配信しており、配信先は現在約400件となっている。

筆者が安全対策委員に就任している恩納村ダイビング協会では、年に約4回、安全講習会と心肺蘇生法、酸素ファーストエイド、ダイバー救助訓練を開催している。協会の規則として、ダイビングインストラクターは少なくとも年に一回、これらの講習会とトレーニングに参加することを義務付けている。協会に所属する経験が数ヶ月のインストラクターが、ダイビング中に心肺停止となった体験ダイバーを船上へ引き上げ心肺蘇生処置を行い、最終的に後遺症なく社会復帰させた事例もある⁹⁾。一方、これまで、近隣のダイビング協会の要請を受けて安全講習会と心肺蘇生法やダイバーレスキューのトレーニングの指導も行ってきた。2022年には

日本で唯一の潜水土養成工業系高等学校にて、高校生へ酸素ファーストエイド講習を行うなど、将来を見据えた安全活動を行っている。このような活動状況下にあるものの事故は根絶できておらず、恩納村ダイビング協会会員の事業所においても潜水事故を経験している。その際、恩納村ダイビング協会会員にはメールにて潜水事故情報を配信し情報共有した。また、潜水事故が起きた事業所の責任者が事故の経過について協会員に直接説明する機会を設けた。

各潜水指導団体も、地域毎に潜水事故対策セミナーを開催して潜水事故撲滅のための活動が開始されてきている。また、オンラインシステムを活用しての事故防止セミナーも開催されるようになってきており、安全に対する意識は徐々に醸成されつつあるように感じている。

5-3 沖縄県内での潜水障害医療

沖縄県での潜水障害に対する専門医療機関は限られている。また、多くの離島を有する県であるにもかかわらず潜水障害の救急搬送先は沖縄県本島2か所、宮古島と石垣島ではそれぞれ1か所と限定されている。このように、潜水事故が発生した場合の救急受入先は限られており、再圧治療ができる施設はさらに限られている。

久米島から沖縄本島までの緊急対応はドクターヘリによる搬送対応となる。ただし、ドクターヘリの飛行は日中の時間帯に限定されており、搬送までの間は現場で応急処置を実施している。数多くのダイビングスポットを有する慶良間諸島方面で潜水事故が発生した場合、ドクターヘリの運用が始まる以前は、那覇港に向けて船で戻りながら海上保安庁のヘリコプターで揚収する訓練も実施したが、現在は近くの島に患者を搬送し、ドクターヘリによる収容を待つ方式が確立している。

離島からの搬送に関しては、ドクターヘリ以外に海上保安庁や自衛隊が緊急事態に対応しており、筆者自身も潜水障害受傷時にドクターヘリで搬送された経験がある。また潜水障害ではないが、呼吸器系の疾患で石垣島から沖縄県本島まで航空機での移動ができないことから貨物船に特別に依頼をして搬送許諾を得て、那覇港に到着後、受入先の医療機関まで搬送

された事例も経験している。

潜水障害については、潜水現場で医療用酸素を供給することが重要である。2016年4月から潜水業務および労働者の健康障害防止のための酸素使用が厚生労働省労働基準局より許可され¹⁶⁾、ダイビング事業者は酸素の購入ができるようになった。医療用酸素供給機材の潜水現場配備や、これを装備したダイビングボートも徐々に増えてきている。医療機関に搬送するまでの酸素供給が、症状の改善や悪化防止につながると認識されてきたためか、我々の医療用酸素供給の取扱資格を認定する講習会の需要は着実に増えてきている。なお、医療用酸素ボンベの輸送についても沖縄県内全てで対応できるように整備も完了した。

6 おわりに

今回の調査で明らかになったことは、潜水事故は外因として環境要因やガイドの問題そして内因としてダイバー自身の問題といった複数の要因が重なって事故が発生していることであった。そこで、事故の要因となる因子を現場のスタッフが理解して事前に排除できるようなシステムを提案したい。そのためには、危険因子項目のチェックリスト化が有効と考えている。これはサービスを提供する側だけでなくダイバー側にも理解できるようにするべきと考える。

潜水事故を撲滅するための活動は、これからも継続する覚悟でいるが、後継者の確保が課題となっている。日本高気圧環境・潜水医学会に潜水事故調査委員会を設立していただき、第三者的な立場で情報収集解析してダイビング事業者に注意喚起を促すことができるシステムが構築できないか学会関係者に提案したい。

本研究の限界

筆者が分析した資料の出典は、2000年から2014年までは第十一管区海上保安本部より配布された資料であり、2016年から2020年までの資料は報道されたものと事故当事者から提供された資料を原典とした。このため、延べ235件の事故例が手許にあるが、全ての潜水事故情報を網羅しているわけではない。

謝 辞

本論文の内容は第55回日本高気圧環境・潜水医学会学術総会の特別講演にて発表した。清水徹郎学術

総会会長に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 沖縄本島エリアのダイビングショップ [202店] - ダイビング WG 沖縄 (diving-wg.com)
<https://diving-wg.com/shop/hontou/>
 accessed Sep 9, 2023
- 2) 沖縄県のダイビングショップ (スクール) 一覧
http://www.padi.co.jp/scuba-diving/dive-shop-locator/list/?pref_cd=47
 accessed Sep9, 2023
- 3) 沖縄県の NAUI ダイビングショップ
<http://www.naui.co.jp/shop/area.php?area=1001>
 accessed Sep9, 2023
- 4) SSI ライセンス講習 (Cカード) - ダイビング WG 沖縄 (diving-wg.com)
<https://diving-wg.com/course/ssi/>
 accessed Sep9, 2023
- 5) 第十一管区海上保安本部作成 沖縄県内で発生したスクーバダイビング事故集計資料 2000年~2014年
- 6) NAUI トライスクーバダイビングプログラム | NAUI
<http://www.naui.co.jp/certifications/introductory/try-scuba/>
 accessed Sep9, 2023
- 7) 79173 2021 Instructor Manual (padi.com)
https://pro-cms.padi.com/sites/default/files/documents/training-hub/79173_Instructor_Manual_2021_EN.pdf
 accessed Sep9, 2023
- 8) 小島泰史, 柳下和慶, 小柳吉彦 他: 現在のダイバーの健康診断とその問題点及び提言. 日本高気圧環境・潜水医学会雑誌2016;51:250.
- 9) Morimatsu Y, Nasu M, Murata Y et al.: Severe immersion pulmonary edema in a novice elderly scuba diver after heavy alcohol intake. *Acute Med Surg.* 2021;8:e703.
- 10) PADI ダイビング関連書式
<https://www.padi.co.jp/forms/>
 accessed Sep9, 2023
- 11) メディカルチェック (参加者用全ページ) 20181227 (danjapan.gr.jp)
https://www.danjapan.gr.jp/wp-content/uploads/2018/12/medicalcheck_diver.pdf
 accessed Sep9, 2023
- 12) Ranapurwala SI, Denoble PJ, Poole C, et al: The effect of using a pre-dive checklist on the incidence of diving mishaps in recreational scuba diving: a cluster-randomized trial. *J Epidemiol.* 2016;45:223-231.
- 13) 第8次沖縄県栽培漁業基本計画8th_saibai.pdf (okinawa.lg.jp) accessed Sep9, 2023
- 14) 船舶事故調査報告書 MA2021-12-33_2020nh 0042.pdf (mlit.go.jp) accessed Sep9, 2023
- 15) 東京大学における潜水作業中の死亡事故について 事故原因究明及び再発防止のための報告書400008391.pdf (u-tokyo.ac.jp) accessed Sep9, 2023
- 16) 改正高気圧作業安全衛生規則が施行されます (mhlw.go.jp) accessed Sep15, 2023