

安全事業部

レジャーダイバーを対象に
安全／医療情報・保険・緊急医療援助を提供し、
ダイビングの安全性を高める
DAN JAPAN (Divers Alert Network JAPAN) を運営しています。

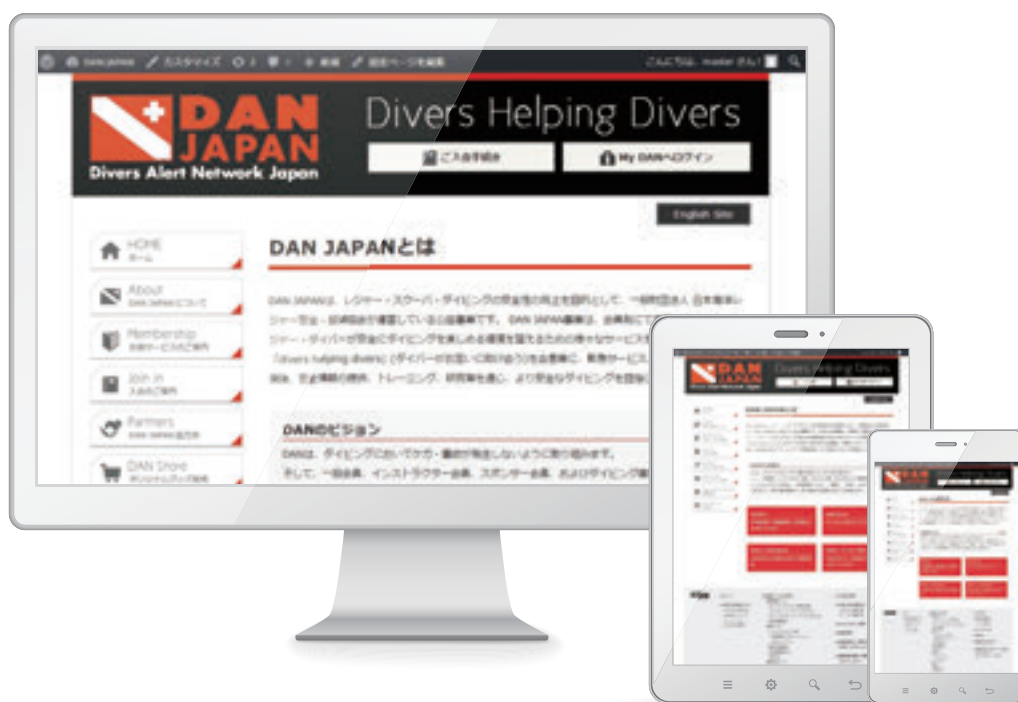


- 57 DAN JAPANのご紹介
- 60 メディカルインフォメーションライン（医療相談）レポート
降圧剤ダイビング/禁煙補助薬とダイビング/コラム：潜水と服薬について
- 62 DAN酸素供給法にまつわる噂の真相 Q&A
法律家からの見解
- 64 見えない結晶
ナイロン編み上げホース内結晶形成によるレギュレーターの不具合
- 66 学会レポート
第45回SPUMS 2016/第16回日本高気圧環境・潜水医学会 関東地方会学術集会
- 67 事務局ニュース

中扉写真：水口博也/CETUS

お知らせ

DAN JAPANのホームページをリニューアルします。
会報誌バックナンバーなどがダウンロードできる会員専用ページ「My DAN」も充実しています！
PCやパッド、スマートフォンでも読みやすくなっています。



DAN JAPANのご紹介

(一財)日本海洋レジャー安全・振興協会が運営する「DAN JAPAN」は、レジャースクーバダイビングの安全性の向上を目的として1992年1月にスタートした事業です。「DAN」とは「Divers Alert Network」の頭文字で、「Alert」は「注意を喚起する、注意を怠らない、機敏な」という意味があり、安全意識の高いダイバーのための全世界的なネットワークを構築しています。

現在、DAN JAPANの会員数は約1万4,000名で、多くのダイバーやダイビングインストラクター、ダイビングサービス提供者に対し安全／医療情報の提供、さらにはダイビングに特化した保険サービスなど、「ダイビングの安全」を切り口としたサービスを提供しています。

【DANの歴史】

1980年、アメリカのデューク大学メディカルセンター内で、有志の医師によるレジャーダイビングの安全潜水および救急サービスのための会員制、非営利の組織として活動を開始しました。

その後、1983年にヨーロッパでIDA、1984年にはオーストラリアとニュージーランド地域でDES、日本では1990年にCANがレジャーダイビングの安全を組織する団体として発足しましたが、各組織は名称や提供するサービスも異なっており、個別に活動していました。

しかし、レジャーダイバーには国境はないため、国境を越えた活動が不可欠であるとして、1991年、名称を「DAN」に統一し、同時に国際的な協力体制の「I-DAN(International DAN)」が発足しました。これを機に名称・ロゴマークが統一され、言葉が通じなくてもDAN会員だということが現地の対応者に即座に認識され、世界の各地でDANのサービスをスムーズに受けることができるようになりました。

その後、1996年には南アフリカを中心とした南部アフリカが「I-DAN」に加入し、現在5つのDANからなる組織に成長しました。世界中で35万人を超えるDANの会員がワールドワイドなサポートシステムに支えられています。



【DAN JAPAN提供サービス】

DAN JAPANでは、ダイバーである会員のために、以下のサービスを提供しています。

医療サービス

■ ホットラインサービス (緊急対応)

ダイビングの後の体の異常など、ダイビングの緊急事態に電話でアドバイスとサポートをおこないます。

日本国内では救急搬送システムが整備されており、潜水事故の場合にもまず救急隊への連絡が最優先となります。しかし、ダイビングの事故は減圧症など、一般的でない処置が必要な事象も多く発生するため、ダイバーに対し、重症化を防ぐ手立てなどの助言、再圧治療施設の紹介などの対応を24時間365日体制で実施しています。

■ メディカル・インフォメーションライン (非緊急時対応・医療相談)

ダイビングと健康に関する悩みや心配事に、潜水専門医による医療情報を提供しています。また、質問の内容によりDD NET医師を紹介する場合があります。

受付は平日の9時～17時まで、メールや電話で回答しています。なお、医師による回答には通常1週間程度を要するため、減圧症の疑いがある場合にはホットラインでの対応となります。

■ DD NET (ダイバーズドクターネットワーク)

潜水医学に理解のある医師、あるいはご自身がダイバーである医師で構成されるボランティアネットワークです。ダイビングに起因するケガや症状の診察、ダイビング健康診断などが必要な際、実際に受診可能な医師の協力体制を構築しています。

現在、全国で約300名の医師にご協力いただいております。DANホームページにて最新情報を提供しています。

保険関連サービス

■ レジャーダイビング保険

DAN JAPANに入会すると、レジャーダイビング保険に自動的に加入となります。

この保険は「レジャーダイビング中に急激・偶然・外来の事故によって被った傷害」が補償対象となっており、国内または海外でのレジャーダイビング中のケガや事故に対応しています。

海外での治療費や救済費用は国内にくらべて非常に高額になる傾向があります。そのため、現地の病院では治療や捜索を開始する前に保険の有無が確認されますが、意識のない時や行方不明時にはこの確認が困難となり治療や捜索の開始が遅れる可能性があります。そんな時でも、DAN JAPANのカードを事前に提示しておけば、保険加入の証明となり、スムーズな対応を受けることができます。

■ ワールドワイドサポート

「I-DAN」のネットワークにより、DAN JAPANの会員は海外のダイビングリゾートで事故にあった時にもスムーズに救助、搬送、治療、医学的相談を受けることができます。

また、三井住友海上保険の緊急アシスタントサービスも付帯しており24時間365日、日本語受付で対応しています。

■ DANオプション保険 (会員向け業務用傷害保険)

自動加入のレジャーダイビング保険では、業務中のケガは補償対象外となります。そのため、業務に従事するDAN会員のために、業務中のケガをカバーする傷害保険を提供しています(別途お申し込みが必要です)。

■ 団体傷害補償プラン

(傷害補償特約付団体総合生活補償保険)

国内外の「傷害死亡・後遺障害」「携行品損害」「キャンセル費用」などを補償するDAN会員向け保険です。スクーバダイビング中に限らず日常生活でも補償されます(別途お申し込みが必要です)。

安全情報提供サービス

■ 潜水事故緊急ハンドブック

入会時に、潜水事故に関する応急処置の方法や症状などを解説したハンドブックを配付しています。簡単な自己診断チャート、ダイビングに関する安全対策、潜水事故に関する諸症状の対策、減圧症に対する応急処置、緊急時の連絡先等を1冊にまとめてあります。

▼ 各種講習会・セミナーと、報告書『潜水事故の分析』

年1回の安全潜水を考える会研究集会、複数地域で開催されるダイビング安全講習会など、ダイバーが直接最新の安全情報について学べる機会を提供しています。多様な講師から発信される、ふだん触れることのできない情報について直接聴講することができます。DAN会員は、参加費無料です。

また、毎年のダイビング事故についての報告書である『潜水事故の分析』を毎年発行、HPで販売しています。

▼ 協会誌『海洋レジャー』(本誌)内『Alert Diver』

潜水医学を基にした安全潜水の情報や、各国DANの調査および研究報告など、DAN会員の皆様にとって役に立つ情報を提供します。

▼ DANホームページ

会員専用ページ「My DAN」内にて、過去の『Alert

Diver』の閲覧、海外のDANの記事の掲載、その他安全潜水関連の記事の提供をしています。また、DD NET、スポンサー、パートナーシップメンバー等の情報を一覧で閲覧できます。さらに会員登録変更や入会・更新もオンラインで24時間手続きが可能です。

トレーニング

▼ DAN酸素供給法講習

ダイビング事故の際、減圧傷害を疑う事故者に対して、救急隊が来るまでの間、もしくは最寄りの治療施設への移送中に、酸素器材による事故者の酸素吸入の手助けが可能となる資格を認定する「DAN酸素供給法講習会」を開催しています。

ダイビング事故の被害を最小限に抑えるための酸素の特性や扱い方を理解・習得し、専門の知識とスキルを身につける講習です。



会員募集中 入会金無料!!
年会費 5,000 円

世界中に、安心と安全を。

DAN は、インターナショナル DAN によって、各国横断的に組織されています。その取り組みのひとつが、世界中どこかの海でもレジャーダイバーのための緊急援助ができる再圧治療施設の調査とそのサポートです。再圧治療にあたる医師や看護師、オペレーターに向けて教育やトレーニングプログラムを推し進めることでインターナショナル DAN の定めた、一定水準以上の治療が世界中で受けられるようになります。インターナショナル DAN が行う世界的な取り組みと各国 DAN の、それぞれの国に応じた独自のサービス。これらの活動を支えているのは、会員の皆さまです。会員であることで、世界中のダイバーのための安全・安心の基盤づくりに参加していただいているのです。是非 DAN メンバーになって活動を支えてください。



会員になると

INSURANCE



手術費から救済費用までカバー
レジャーダイビング保険
レジャーダイビング中の傷害に対して、救済者費用も含めた保険金が支払われます。

DAN ジャパンだけの特別補償
減圧症の再圧治療費補助
発症から1週間以内の救急的な再圧治療であれば「救急的な再圧治療」費用の自己負担分を補助します。

ダイビング保険がついています



ご入会はお近くのダイビングショップ、Web で !!

(一財) 日本海洋レジャー安全・振興協会
DAN JAPAN 事務局
Tel.045-228-3066

DAN 検索



〒231-0011 神奈川県横浜市市中区太田町4丁目4番地 2F

メディカルインフォメーションライン(医療相談)レポート

DAN JAPANの会員は、24時間体制で電話対応してくれる「ホットラインサービス」(緊急時対応)を受けられるだけでなく、非緊急時にも電話やFAX、メールで潜水医療に関する情報を得ることができます。2015年度は、77件の相談がDANに寄せられました。

今回はその質問の中から「ダイビングと薬」についての相談をご紹介します。潜水医学に詳しい医師はそうそう近くにいる訳ではありません。医療相談を上手に利用して、安全にダイビングしましょう。

質問 ①

降圧剤とダイビング

男性：52歳
Cカードランク=インストラクター

最近、高血圧予防のため、薬を服用しています。主治医がダイビングにくわしくないため、メールをお送りする次第です。服用している薬はミカムロ配合錠APで、朝食後に一錠飲んでいますが、ダイビングを行うと身体に影響がないか心配です。

医師からの回答

高血圧は心臓に負荷をかけ、結果として心不全、虚血性心疾患を引き起こす可能性があります。

ダイビング中には血圧は上昇しやすいため、また、心疾患はダイビング事故の死亡原因の13%を占めるとのデータもあり、コントロールが求められます。

降圧剤には様々な種類があります。ご質問のミカムロ配合錠APは、カルシウム拮抗剤とアンギオテンシン受容体遮断薬(ARB)の合剤です。

降圧剤とダイビングの関連についての多くの情報はありますが、添付文書(注1)に記載がありますので参考にして下さい。

ミカムロ配合錠APは、比較的問題は少ない薬剤と思われる。

ただし、副作用の出現には個人差があるので、最近投薬を開始したのであれば、しばらく(たとえば1カ月くらい)は内服継続し、様子を見たい(副作用の出現が無いことを確認したうえで)ダイビングを行うことが良いと考えます。

薬の説明文にもあるように(注1参照)、ミカムロ配

合錠剤APにも、呼吸器系の問題などが生じることがあります。

DAN JAPANのガイドラインでは、コントロールされた高血圧は相対的に危険な状況(比較的危険性)は低いとされています。

DAN JAPANでは、40歳以上のダイビング希望者については、冠動脈疾患の有無の検査(運動負荷試験等)をすることを勧めています。

運動能力(運動習慣)はいかがでしょうか。注2の文献にもあるように、ダイビングには一定の運動能力が必要です。

そのあたりも、担当医とよく相談しながら、より安全な身体状態でダイビングに臨むことを期待します。

注1：添付文書：アステラス製薬HPより<http://med2.astellas.jp/corp/basic/details/mca/expmed/dip-mca-ap.pdf>

注2：参考文献：小島泰史「ダイビングにおける服薬の問題」日本高気圧環境・潜水医学会関東地方会誌2014, Vol.15 No.1,41-47 http://npominder.justhpb.jp/newpage15_4.html

なお、主治医がダイビングにくわしくないとのことですが、循環器の医師であれば、患者から通常の運動に関する相談を受けることは多いと思います。

ダイビング中には、

- ①血圧が上昇しがちなこと
 - ②体の中心に血液が集まり心臓の負荷が増加すること
 - ③水中での虚血性心疾患発症は死亡事故につながりやすいこと、
- を説明したうえで、アドバイスをもらうことが良いのではと思います。

◆医療相談とは

ダイビングと健康、医療に関する相談にお答えし、適切な医療情報を提供します。必要に応じて医師に照会しますので、約1週間程度回答に時間をいただく場合があります。

●利用方法

①【DANホームページから】：
www.dan-japan.gr.jp
ホームページの「医療関連サービス」→「メディカルインフォメーションライン」の問い合わせフォームに記入し、送信してください。

②【電話でご相談の方】：
TEL 03-3812-4081
平日の9時～17時(土日祝・年末年始は休み)
会員情報(会員番号)、潜水の情報(潜水日、潜水場所、最大深度、潜水時間、水面休息時間など)、健康情報(既往症、減圧症の経験、服用薬)などをお聞きしますので、準備してお電話下さい。

③【FAXでご相談の方】：
FAX 045-228-3063
電話相談と同じ項目と、会員様の相談情報をなるべく細かく記載し、お送りください。

質問 ②
禁煙補助薬とダイビング

男性：56歳
Cカードランク=インストラクター

禁煙補助薬チャンピックスを服用中で、近日中にダイビング予定です。現在は1mgを朝晩2回服用し、現在3週目です。チャンピックスを服用しながらのダイビングは問題がありますでしょうか？

医師からの回答

結論から述べると、質問のお薬を服薬中の潜水は勧められません。

チャンピックスはご存じのように、禁煙補助薬です。詳細は製薬会社ホームページにあります。ニコチン受容体に薬が結合することにより、ニコチン切れ症状を軽くする、また、ニコチンが受容体に結合しにくくなることで喫煙による満足感を阻害します。

副作用としては、吐き気、便秘、頭痛等がありますが、特に潜水で問題となる副作用として、めまい、眠気、意識障害等の精神症状があります。

米国食品医薬品局 (FDA)も、因果関係不明ながらも服薬中の精神症状(抑うつ、衝動的な行動等)に関する注意を呼び掛けています。服薬中の意識障害による自動車事故、自殺の報告も複数あるようです。

そのため、服薬中の自動車の運転、危険を伴う機械の操作は禁止されていますし、製薬会社もパンフレット等作成し、注意喚起しています。潜水も上記運転、操作に準じた注意力が必要であり、服薬中の潜水は勧め難いです。

また、上記で因果関係不明とあるように、チャンピックスの服薬に拘わらず、禁煙治療中は様々な精神症状が出現し得ます。よって、医師の立場からは、禁煙治療終了後の潜水再開を勧めますし、おそらくは主治医も同様に判断するのはと推察します。

以上ですが、主治医ともよく相談してみてください。

注3：ファイザー製薬【すぐ禁煙.jp】
<http://sugu-kinen.jp-partient/champix.html>

【コラム：潜水と服薬について】

東京医科歯科大学医学部付属病院高気圧治療部
小島泰史医師

スポーツ適性の質問を受けた医師は、まず質問者の健康状態に着目します。例えば、マラソン参加を希望する中高年男性では心肺機能、循環器疾患、呼吸器疾患、整形外科の疾患等の有無を確認し、疾患があった場合は治療状況を確認します(高血圧は良好にコントロールされているか?等)。

これらの疾患と併せ薬の影響も検討します。

潜水適性の考え方も同様で、まずは健康状態(疾患の内容、コントロール状況等を含む)の把握が大切です。内服している以上は何らかの疾患が基本あります。その上で潜水の特殊性(水圧による影響、水中での活動)を踏まえた判断が必要です。その際に薬の影響も考慮しますが、残念ながら潜水中の薬の作用に関する研究は少ないため、陸上と同様と見做すか、あるいは保守的に判断することになります。

潜水は、陸上のスポーツと比較して「意識消失をきたしやすい」、「注意力に影響を与える」、「気圧外傷をきたしやすい」状況等には、より注意する必要があります。また、薬の作用・副作用の出力は人によって異なることにも注意が必要です。

以上から、同じ薬であっても『この薬を内服しながら潜水可能か』への回答は、質問者によって異なります。考え方の詳細はAlert Diver61号の筆者の記事も参照してください。(MYDANよりダウンロード可能です。)



DAN酸素供給法にまつわる 噂の真相 Q&A

DAN JAPANは酸素の有効性を高く評価し、会の設立から間もなく「酸素供給法」のコースを設定。酸素プロバイダー（酸素供給を行える有資格者）ならびに指導するインストラクターの育成に努めてきました。

ところが、酸素の取り扱いや酸素供給行為への法的責任などに関して、間違った捉え方をし、酸素を使うことを躊躇しているダイバーが意外にも多いとの報告があります。そんな誤解を払拭すべく、真実をQ&A方式で説明していきます。

Q1 熟練ダイバーで、酸素供給の現場を何度も見てきた経験があれば、酸素供給法のコースを受けなくても、酸素供給行為は行えるの？

A 当然ながら、いくら熟練ダイバーでも酸素プロバイダーの有資格者でなければ、酸素供給行為は行えません。厚生労働省も「使用者が当該医薬品を取り扱うために必要十分な知識経験を有する」ことを求めています。

「酸素供給法コース」は、いくつもの法律の壁を乗り越えて実現できたものであり、酸素供給法に関する国内法（医師法、薬機法、高圧ガス保安法などの特別法）を遵守し、I-DANをはじめとする各国のダイビング事故における酸素供給法に関する規制事項等も参考にしながら、潜水事故における緊急医療援助の補助的な手段の修得を目的として行われています。

このコースの受講により得られる知識や経験は、体系的かつ包括的で、酸素供給行為には必須の教育とトレーニングです。

Q2 酸素は医薬品だから、医療関係者しか扱えないの？

A 「緊急時」に限り、医療関係者ではないダイバーでも酸素供給を行える有資格者（「酸素供給法」のコースを受講した酸素プロバイダー以上）であれば、酸素を扱うことは可能です。

日本の法律において酸素は医薬品であり、確かに扱えるのは医療関係者に限られていました。ところが、「緊急時の酸素供給の有効性」に早くから着目してきたDAN JAPANでは、ダイビング事故時という緊急時に限り、酸素を扱えるようにと関係省庁に働きかけたことで、前述の条件のもと、酸素の仕様が可能となりました。

Q3 酸素は医薬品だから、ダイビング業者が入手するのは困難？

A 厚生労働省より卸売業者が医薬品を販売する場合において、「スキューバダイビング業者等に対し、人命救護に使用するための医療用酸素を販売する場合」はその相手方として認められている、という見解が出されており、ダイブセンターが酸素を購入することは原則認められたと考えて差し支えありません。

これは、それ以前から認められていた高速道路工事などの高圧環境で発生する「潜函病」に対する緊急時対応として、工事事業者に対しては医療用酸素を販売してよいという規定に準じ、同様の考え方で整理されたものです。

確かに、2009年の「医薬品を卸売販売業者が医療関係者以外へ販売することが原則禁止」という薬事法の変更に際、医薬品である酸素をダイビング業者が入手することは極めて困難という事態が発生した過去はあります。しかしながら、DAN JAPANでは関係各位の協力を得て関係省庁に根気強く働きかけた結果、厚生労働省より各県等に前述の見解が伝えられています。



Q4 酸素プロバイダーによる酸素供給行為にミスがあった場合、法的な違反によって、賠償責任を負うの？

A これは「民法上の問題」と「医師法との関係」との両方から説明します。

■民法上の問題と責任

民法第698条「緊急事務管理」が適用されるか否かで法的責任の有無がわかります。

「緊急事務管理」とは「民法第698条：管理者は、本人の身体、名誉又は財産に対する急迫の危害を免れさせるために事務管理をしたときは、悪意又は重大な過失があるのでなければ、これによって生じた損害を賠償する責任を負わない。★注釈参照」というものです。

この緊急事務管理が適用されれば、酸素供給行為のミスによって賠償請求を受けた場合、一般には法的責任は免除されます。ただ、以下のような適用外のケースもあります。

【緊急事務管理が適用されない場合】

- 一緒にダイビングをしていた仲間の中に医師がいて容易に救助行為を要請できたにもかかわらず、プロバイダーが酸素供給を行った結果、事故者の症状が悪化した場合。
- 事故の場所にいないで、連絡を受けたプロバイダーが「自分が行くまで待て」との指示を出した後、事故者のもたかへかけて酸素供給を行った結果、事故者の容態が悪化した場合。当該事故者からプロバイダーを待たずに病院に搬送していれば悪化しなかったなどの理由で賠償請求を受けています。
- 症状の軽い意識のある事故者に対する酸素供給については、ケースによって緊急救命行為と見なされない可能性があり、留意が必要。

■医師法との関係

医師法第17条「医師でなければ、医業をなしてはならない」の「医業」とは医行為をさします。

酸素供給コースの「意識があり、自発呼吸により本人が酸素を吸う」という行為は「きわめて緩和な改善を自ら行うこと」であり、第三者が善意に基づき、本人のインフォームドコンセントを得て本人のためにこれらの行為を補助することです。これは医行為の概念にはあてはまらないため、責任を問われることにはなりません。

では、「意識のない事故者に酸素供給を行った場合は」というと、医師法違反となる可能性が高いですが、民法上は緊急救命行為として緊急事務管理の適用を受け、民法上の責任は免除されます。

ただ、意識のある事故者本人に酸素供給の意思を確認のうえ酸素供給を行った場合でも、事故者が正常な判断ができるかどうか疑わしいケースもあることから、万一の場合には不利な状況になる可能性もあることも考えておく必要があります。

法律家からの見解

麻生利勝弁護士

万が一、ダイビングインストラクターの酸素供給行為で被害が発生し、刑法211条の適用を受けると「救助、酸素供給行為による業務上過失致死傷罪」で5年以下の懲役・禁固又は100万円以下の罰金に処せられる可能性もないわけではありません。

しかしながら、判例では酸素供給行為によって発生した被害は「緊急避難行為」と認められ、人の命より大事なものはないので、命を助けたいという一心からやむをえず事故者の持ち物や身体に損傷を与えたとしても、その責任を問われることはないとしています。これは、民法の「緊急事務管理」と同解釈で差し支えないと思います。

現行医師法だと、酸素供給を自分たちの専任行為と独占している医師が、素人がやるのを危険としているわけですが、それでは何も解決できません。医師でなければできない行為と一定の訓練を受けたものができる範囲とを区分して、助かる命は助けるべきです。そして本来ならば、緊急時に酸素をどう使うかという訓練と実績を経た者には国家資格が与えられるべきなのです。

現状では国家資格は与えられていないまでも、DAN JAPANで「酸素供給法」のコースを受講し、緊急時に酸素をどう使うかという訓練を経た酸素プロバイダーが、現場で酸素供給行為を行うことこそ、理にかなった救助といえます。

また覚えておきたいのは、いったん行為を始めたら途中で放棄せず最後まで最善を尽くす必要があるということ。誰かの命を助けたいと思ったときは、それによる少々の被害の発生を恐れて途中でやめてしまうのではなく、果敢に最後まで酸素供給を行うべきです。

★注釈——法律の規定(親権、後見など)や契約(委任、雇用、請負など)によって他人の事務(人の生活に必要なすべての仕事を管理(処理)すべき義務を負っていない人が、他人(「本人」)の身体、名誉または財産に対するさし迫った危害を免れるためにその事務を処理することで、このような管理者の事務処理については悪意または重大な過失がない場合にかぎり、それによって生じた損害について管理者に賠償責任は生じない、というものです。

見えない結晶

ナイロン編み上げホース内結晶形成によるレギュレーターの不具合

Francois Burman Pr. Eng. MSc

ダイビング器材の故障や不具合は、一般的にはダイビング関連事故や死亡の原因として多くはありません。その中でも、最もありふれた危険性の高い不具合は、BCのパワーインフレーターやレギュレーターで発生しています(文献1)。

最近DANに報告されたレギュレーターの故障自体は、決して珍しい事例ではありませんでした。しかし、その原因は非常に珍しいものであることが判明しました。

今回トラブルに遭遇したダイバーはうまく状況を切り抜け、負傷者は出ませんでした。しかし、初心者ダイバーやスキルに問題があるダイバーであったら、それほど運よく状況は展開しなかったかもしれません。

今回の事例で最も奇妙な点は、ダイバーのタンクには残圧があったにもかかわらずエアの流れが悪くなり、エア切れ状態のようにエアの供給が停止したことです。そして、器材を詳細に調査してみると、さらに不可解なことが判明しました。セカンドステージレギュレーターの編み上げホースの内部が、多量の結晶化した黄色い物質によって閉塞していました。ホースは数年間使用されていましたが、外観には異常や目に見える劣化の兆候は全く見られませんでした。

この謎を解明する過程で、実は同様の事例が以前にも発生していることが判明しました。今回の事例と酷似した状況が2015年7月22日に発生し、その後「Technical Diving Blog (文献2)」に報告されていました。この時も負傷者は出ませんでした。この発見をきっかけにさらに広範な調査が世界各地で始められ、調査は今も続けられています。

「原因」を分析したところ、この黄色い結晶は「多形結晶化」の一形態であることが明らかとなりました。「多形結晶化」とは、油と水の境界面における、周期的な加熱と冷却に関連する現象です(文献3)。

前述の2つの事例の双方で、結晶化はホース内部の分子構造と関係しているようでした。現在考えられ

ている仮説は、ホース内部のライニング(内貼り)に含まれる、ダイビングでの使用に適さない素材、もしくは特定の化学物質や細菌に曝露された素材において、周期的な加熱と冷却の繰り返しにより結晶化が促進されるのではないか、というものです。

ホースは太陽光で加熱され、ホースの内面は加圧された気流により再び冷却されます。毎回のダイビングでこのプロセスが繰り返された場合、時間とともに結晶が成長して蓄積され、最終的にはエアの流れを阻害するほどの結晶が形成されるか、あるいは結晶がセカンドステージレギュレーター側へ移動して呼吸装置の重大な故障を引き起こすとの仮定です。

今どうやって対応するか?

私たちの課題は、この発見に対する最善の対応策は何か、ということです。

- 現段階でダイバーが知っておくべきことは何か?**
- 現段階で実施すべき適切な予防的メンテナンスの指針と、早期発見の方策は何か?**

これまでのレギュレーターホースに関する一般的な安全推奨事項は、ホースの「外部」に劣化の兆候がないかを定期的に検査することでした。外部のラバーコーティングに損傷や磨滅があれば、ホースは加圧中や使用中に破裂に至る傾向にあります。そもそもポリマー編み上げホースが開発されたのは、ラバーのホースにこの傾向が強く見られるためでした。

しかし、ここに問題があります。編み上げホースの場合、外観は全く正常であり、柔軟で、表面的に異常はないように見えます。しかし、劣化しているのは「内面」であり、内面は簡易の外観検査ではまったく見えないのです。

ところがこの劣化は、外側が編み上げのホースに限定されるわけでもないようです。以前のレギュレーターホースは内側にラバーホースがあり、その外側に補強のための編み上げ層が1層設けられ、一番外側に「密

【文献】

1 Vann R, Lang M. Recreational diving fatalities. Undersea Hyperb Med 2011; 38(4): 257-60.

2 Davis A. Nylon-braided regulator hose diving emergency. 2015. http://scubatechphilippines.com/scuba_blog/regulator-hose-diving-emergency/#Polymorphic_Crystallization.

3 Douaire M, di Bari V, Norton JE, Sullio A, Lillford P, Norton IT. Fat crystallisation at oil-water interfaces. Adv Colloid Interface Sci 2014; 203: 1-10.

閉するための」ラバー層がある構造でした。しかし、最近では内側のラバーホース層に、ポリウレタンまたはナイロン(熱可塑性物質)ホースが用いられることもあります。そして、中間層や補強層はポリマー繊維を編み上げたもの、その外側層はもう1層の編み上げ(内側ホースに漏れがあれば分かるというメリットがある)、ないしはポリウレタンか合成ゴム(密閉層)が用いられます。

どうやら、熱可塑性の内側層を持つ、比較的新しいセカンドステージホースが劣化に弱いようです。しかし、内側層が合成ゴムの場合は、今回の仮説にはあてはまりません

DANは何を推奨するか？

DANは、考えられる原因と予防的対策を検討するために、外側編み上げホースのメーカー各社と連絡を取りあっているところです。同時に、DANはこの重大な安全上の懸念について、より幅広くダイバーに周知する責任があります。DANはダイバーに以下のようにアドバイスすることが重要だと考えます。

- 編み上げホースを含む、すべてのレギュレーターホースの使用寿命には限りがあります。これはホースの外観、ホースプロテクターの補強や保護、または編み上げそのものと関係なく、すべてに当てはまります。
- 熱可塑性の内側層をもつ、比較的新しいホースの内部は、特に高温の熱帯地域においては独特の「多形結晶化」を起こしやすいとみられます。この現象は徐々に進行すると考えられていますが、呼吸ガスの流れとレギュレーターの機能の突然の喪失は予測不可能であり、外観検査では発見できません。
- 呼吸ガスの流れが制約されている兆候があった場合、特に比較的新しいホースを使用しているときには、ダイバーは直ちにレギュレーターの使用を停止すべきです。レギュレーターとホースを注意深く検査する必要があります。もしレギュレーターが原因でなければ、ホースに原因があるのではないかと疑ってください。
- ホースを数センチごとに押し、ホース全体で同程度の柔軟性があるかという評価を含む、物理的な検査を行うべきです。ホースを押し際に抵抗(手応え)が異なる部位があった場合、問題が発生している可能性を示します。この検査は、硬めの外側を持つラバーホースに比べて、編み上げホースでははるかに実施が容易です。



ナイロン編み上げホース内およびレギュレーター内の「多形結晶化」。レギュレーターの写真はCozumel SCUBA Repair社提供。撮影者の許可を得て掲載

- このアドバイスに従い、特にホースの定期的な点検を実施すれば、ホースが常に所定の性能を果たすという自信がもてるでしょう。

最後に、以下のABC戦略を実践してダイビングの安全性を高めるよう、この情報を他のダイバーと共有してもらいたいと考えています。

- ◆ **AIR AWARENESS** (エア・アウェアネス)：この問題と、定期的なレギュレーター点検の必要性をすべてのダイバーに認識してもらうこと。
 - ◆ **BUDDY BREATHING** (バディ・ブリージング)：エア切れの状況と同様に、レギュレーターの故障が起きた場合、あわてず確実に適切な行動をとれるようにするため、非常時に代替的なエア供給源をバディと共有する手順を練習しておくこと。
 - ◆ **CUSTOMER CHOICE** (カスタマー・チョイス)：購入する器材について理解しておくこと。購入したホースに製造業者の情報、製造日、使用した規格が明記されていることを確認し、この情報がパッケージに記載されている情報と一致しているかを点検すること。
- このホース内部の劣化を経験したダイバーは、是非DAN SA(註：日本ではDAN JAPAN)までご連絡ください。その際には、可能であればホース内側の状態を撮影した写真を添付してください。皆様のご報告により、より多くの情報の把握が可能となり、その結果、本事象に関する理解を深めることができると考えます。新たに得られた知見、注意点、アドバイスは、ダイバーに適宜情報共有してゆく予定です。

Report

第45回 SPUMS 2016 学会レポート

2016年5月15日から21日の7日間、フィジーのインターコンチネンタルフィジー ゴルフリゾート&スパにおいて「第45回 SPUMS ASM (South Pacific Underwater Medicine Society Annual Scientific Meeting) 2016」が開催され、DAN JAPANからは小島泰史医師が「日本におけるレクリエーションダイビング関連死亡事故 (Recreational diving related fatalities in Japan) 2004-2014年」のポスター発表を行いました。

SPUMSとは？

南太平洋地域を中心に活動し、潜水医学の推進、情報提供を目的とする会員数約600名の学会です。潜水医学に興味を持つ高気圧治療施設勤務の医師、海軍医、救急医、耳鼻咽喉／循環器専門医、麻酔科医、潜水医学領域の診療を行う総合診療医、高気圧治療施設の技師や看護師、ダイビングインストラクター、商業・研究・テクニカルダイバー、海洋生物学者、レクリエーションダイバーなどが所属しています。

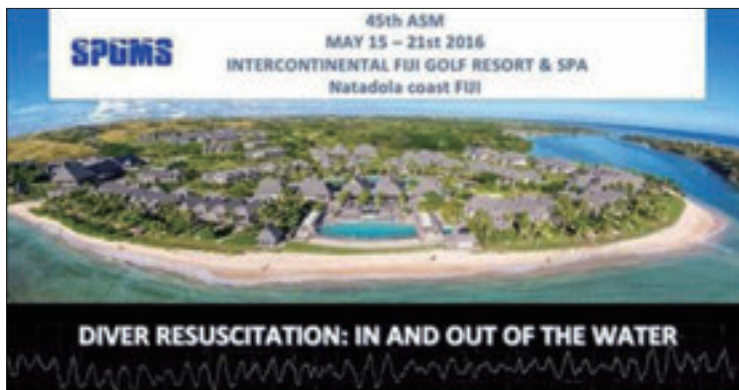
オーストラリアではNGO法人として活動し、連邦法や州の規制法、複数の基準委員会に対してアドバイスを行っています。DAN アジアパシフィックとも関係の深い学会です。

学会のテーマ

今回の学会テーマは“Diver Resuscitation: In and out of the water”(水中／陸上におけるダイバーの蘇生)で、参加者は約140名でした。連日活発な発表と議論が繰り広げられ、水中での事故対応、心肺蘇生法、病理解剖・死後画像診断による死亡原因究明の現状などの報告や、遠隔地での減圧障害発生時の対処方法(緊急搬送の必要性の判断、水中再圧治療の是非等)などについて貴重な情報を得ることができました。

DAN JAPANの発表について

DAN JAPANからは、日本での潜水事故発生の分析を発表しました。過去のDAN USAの報告と同様に、日本でも40歳以上、男性ダイバーの死亡例が多



いこと、死亡に至る引き(Trigger)として心疾患、エア切れ、器材トラブルが多いこと等が報告されました。また、死亡率はDAN JAPAN会員1万人／1年あたり0.69人であり、DAN USA、BSACの報告と比較して低いことが報告されました。参加者からも多くの質問を受けました。継続的に事故データを分析し事故の傾向を把握することは、ダイビングの安全にとって重要です。今後、Alert Diver誌上でも特集する予定です。

第16回 日本高気圧環境・潜水医学会 関東地方会・学術集会レポート

2016年6月5日に防衛医科大学校 和田孝次郎先生会長下に「第16回日本高気圧環境・潜水医学会 関東地方会・学術集会」が開催されました。教育講演、ランチョンセミナー、一般演題8題、2つのシンポジウム、高気圧治療を実施する技師による技術部会などの発表があり、シンポジウムのひとつは「ダイバーの健康診断(現状と問題点、疾患別)」でした。特に、高齢者のダイバーが増えている現状を踏まえて、今回は、高齢者ダイバーに必要な健康診断を主たるテーマに多くの議論がなされました。

DAN JAPANでは2004年に「メディカルチェック・ガイドライン」を編纂していますが、執筆者・編集委員会のメンバーでもある医師や関係者から多くの意見を徴収し、今後の改訂に向けての大きな一歩を踏み出したものと考えています。本テーマは1回で議論が尽きるものではなく、今後も同様のシンポジウムが行われる予定と伺っています。

【参考URL】

SPUMS:
www.spums.org.au

(一社)日本高気圧環境・潜水医学会
www.jshsm.net

事務局ニュース

第18回安全潜水を考える会 研究集会を開催

毎年多くの熱心なダイバーの皆様に参加いただいている「安全潜水を考える会 研究集会」を、2016年11月12日(土)に東京海洋大学越中島キャンパス越中島会館にて開催いたします。

今年も各分野の講師による潜水医学やダイビングの安全に関する演題を予定しています(詳細は現在調整中)。

なお、DAN会員は無料で聴講できますので、メール・FAX・電話にて事前お申し込みのうえ、当日会員カードを持参してご参加下さい。

詳細が決定次第、メールアドレスの登録がある方にはメールにてご連絡いたします。また、HPでも情報を掲載いたしますのでご確認下さい。

メールアドレスのご登録を お願いします

長くDAN JAPANにご入会いただいている会員の皆様の中に、メールアドレスのご登録が無い方がいらっしゃいます。

現在、多くの情報をメールにてご提供しています。

- 会員資格更新手続きのご連絡
- 講習会・セミナーの情報提供
- 会報誌『Alert Diver』発行のご連絡
- 安全に関する情報提供など

また、今後定期的にメールマガジンとして配信することも検討しておりますのでぜひご登録下さい。

メールアドレスはHPの会員専用ページ「My DAN」よりログイン後にネットで登録可能です(「My DAN」→「I」または「N」で始まる会員番号/パスワードの入力→「会員関連情報」)。

また、書面でも登録できます。登録方法がわからない場合は事務局までご連絡下さい。

[DAN JAPAN事務局]

TEL:045-228-3066 (平日9時~5時)

Email:info@danjapan.gr.jp

2016年度下期の酸素供給法について

■新酸素供給法教材をリリース

「DAN酸素供給法」が1998年に日本へと導入されてから、約18年が経ちました。DAN JAPANでは2016年度下期に「酸素をダイバーの身近なものにし、よりダイビングの安全性を高めるために、学習しやすい教材への進化」を目的に、以下の変更点を加えた新教材をリリースする予定です。

- JRC蘇生ガイドライン2015に準拠した心肺蘇生法
 - 受講生用教材のフルカラー化
 - 講習開催用スライドのデジタル化
 - 基準の改訂
(インストラクター/インストラクタートレーナーマニュアル)
 - スキル練習の内容の見直し・改訂
- ※ HPにて切り替え時期の日程や詳しい内容などの情報提供いたします(インストラクタートレーナーの皆様にはトレーニング部より個別にご連絡を差し上げる予定としています)。

■DAN酸素供給法 インストラクタートレーナー講習日程(予定)

日程/場所	会場
2017年2月22日(水)・23日(木)	東京会場
2017年2月27日(月)・28日(火)	名古屋会場
2017年3月7日(火)・8日(水)	大阪会場
2017年3月14日(火)・15日(水)	沖縄会場
2017年3月28日(火)・29日(水)	静岡会場

※ 講習受講によるインストラクタートレーナー資格更新は、新規2日目の受講をもって更新としています。今後、更新講習のみの開催も計画しておりますので、最新の情報はHPでご確認ください。
※ 最少講習催行人数(4名)に達しない場合は中止・延期することもありますので、ご了承ください。

■新トレーニングディレクター紹介

2016年度よりトレーニングディレクター2名体制で講習を実施いたします。

恵秀彦 (Hidehiko Isao)

酸素供給法コースとの関わりは、24年程前の10月。豪州ブリスベンで開催されたEMS TODAYの会場で米国の友人からDan Orr氏を紹介され、その有用性のお話を伺ったことに始まります。それ以来、日本でのコース開始時における前任スタッフの補佐に始まり、現在に至っています。緊急酸素は初期救急として健康被害の軽減化や、時には効果的な救命処置に欠かせません。ダイバーの安全を基本に、海洋にかかわるすべての人々に酸素への理解が広まるよう、同コースを通じ努めたいと考えています。



矢部 弘 (Hiromu Yabe)

レジャーダイビングにおける酸素供給は非常に多くのメリットをダイバーに与えます。多くのダイバーがその酸素が与える恩恵を知り正しい使用方法を熟知することで、日本のダイビング環境はより安全度の高い環境に変わります。そのためにはインストラクターはもちろん、インストラクタートレーナーの方々のお力が必要不可欠です。後世へと続く安全なダイビング環境への整備に少しでもサポートできればと考えておりますので、今後ともご協力をよろしくお願いいたします。



Emergency English <緊急時の英会話>

海外でダイビングを楽しんでいる際にも、もしかしたら事故が発生するかもしれません。現地サービスや病院、再圧治療施設でダイビング特有の症状を説明する英語をリストしてみました。海外ダイビング旅行に行く前に予習、さらにはログブックなどにメモしておく、スムーズにコミュニケーションを取ることができます。

Hello!

Hi!

ダイビングに関連する医療用語

- ◆減圧症 : decompression sickness (DCS)
- ◆動脈ガス塞栓症 : arterial gas embolism (AGE)
- ◆減圧障害 : decompression illness (DCI)
- ◆意識不明 : unconsciousness
- ◆痙攣発作 : convulsion seizure
- ◆呼吸困難 : difficulty breathing
- ◆皮膚感覚異常 : abnormal skin sensation
- ◆排尿困難 : difficulty urinating
- ◆視覚障害 : visual disturbance
- ◆めまい : dizziness/vertigo
- ◆異常な疲れ : unusual fatigue
- ◆筋力低下 (力が入らない) : weakness
- ◆頭痛 : headache
- ◆嘔吐 : vomiting
- ◆船酔い : seasickness/motion sickness
- ◆かゆみ : itching
- ◆ひりひり/ピリピリ : tingling
- ◆しびれ : numbness
- ◆うずく痛み : ache
- ◆つる : cramp
- ◆薬 : medicine

症状を伝える

- ◆○○の感じがおかしいです。
→ I have strange feeling in my [○○].
(↓下の単語を入れる。複数個所の場合には複数形に。)
- 【手/指先】finger(s) 【腕】arm(s)
- 【肘】elbow(s) 【肩】shoulder(s)
- 【お腹】stomach/abdomen
- 【背中】back 【脚】leg(s) 【ひざ】knee(s)
- 【足(くるぶしから下)】foot(feet) 【つま先】toe(s)

◆右肩がだるい感じです。

→ I feel dull in my right shoulder.

◆肘がちょっと(すごく)ズキズキします。

→ I feel some (big) pain in my elbow.

◆指がしびれています。

→ I have numbness in my fingers.

◆右足/左足が麻痺しています。

→ My right / left foot is paralyzed.

コミュニケーション

◆少し具合が悪いのですが、酸素はありませんか?

→ I don't feel well. Do you have oxygen?

◆私はDANの酸素プロバイダー(インストラクター)です

→ I'm DAN Oxygen provider (instructor).

◆DANホットラインに電話して下さい。

→ Please call DAN hotline.

◆潜水専門医に連絡してください。

→ Please contact a diving physician.

◆最寄りの医療施設に連れて行ってください。

→ Bring me to the nearest medical facility.

◆あなたを最寄りの再圧施設に搬送する必要があります。

→ You must be evacuated to the nearest recompression facility.

◆酸素を吸った後は、ダイビングせず、

専門医の診断を受けましょう。

→ After you breathe oxygen, you must abandon your following dives and seek a professional evaluation.