

---

---

第17回潜水医学会講座  
小田原セミナー in 品川

日時 2016年1月30日(土)  
会場 東京大学品川キャンパス 楽水会館

---

---

潜水中、潜水後の症状発現  
—その対処をいかにすべきか—

鈴木信哉

亀田総合病院 救命救急科 高気圧酸素治療室

潜水中に、あるいは潜水後に何かしら症状がでた場合、それが減圧症なのかどうか分からないこともあれば、一緒に潜った仲間のダイバーが突然不調を訴えて意識がなくなった場合、救急隊を要請してもインストラクターでさえパニックになってしまい、緊急情報として何を話してよいか分からないと経験された方もいるのではないかと思います。

実際に水中で何が起こったのか、どういう潜水をしていたのか、症状を起こす背景に何があるか、医療サイドに適切な情報を渡すことが、正確な診断による迅速で適切な治療が可能となります。いままで問題なくやってきたからとか、こんな潜水では減圧症・空気塞栓症が起きるはずがない、そんな症状は減圧症・空気塞栓症ではないという固定観念があると、適切な治療の時期を逃すことになります。

セミナーでは、あらためて減圧症や空気塞栓症を見直していただき、適切な情報を発信できるように、救急時に用いる情報シートとしての問診票をご紹介します。また、大気圧下酸素吸入の有用性をご説明し、その投与方法を含め、医療機関への移動時に気をつけるべきこととして、高所移動を避けることや水分補給のみならず、間断ない症状観察により医療施設へ情報を適切に伝えることの重要性をお話いたします。

セミナーで紹介する問診票については、以下のホームページからダウンロードが可能となっています。

1) 一般社団法人 日本潜水協会

<http://www.sensui.or.jp/work/member/01.pdf>

2) 特定非営利活動法人 潜水医学情報ネットワーク

<http://npominder.justhpb.jp/newpage4.html>

3) 特定非営利活動法人 日本安全潜水教育協会

<http://jcue.net/2015/06/19/sensuisenmongairai/>

---

---

脊髄型減圧症の重症度および治療時期と  
予後との関係

石山純三

静岡済生会総合病院 脳神経外科

【はじめに】

脊髄型減圧症は各種減圧症の中で最も一般的で、特にレジャーダイバーの減圧症では高頻度に見られるが、その病態は重度の運動麻痺、膀胱直腸障害を呈するものから軽微な知覚異常にとどまる症例まで多様である。予後に影響を与える因子として、患者の年齢、基礎疾患、潜水プロフィール、重症度、治療までの時間などが考えられるが、実際の再圧治療の結果を基に予後との関係を検証した報告は少ない。

【対象】

平成16年4月から平成27年10月までに当院で再圧治療を行った減圧症患者173例中、脊髄型の診断(疑いを含む)で発症後2週間以内に初回治療を行った66例を対象に、治療前重症度、減圧曝露から再圧治療開始までの時間と予後との関係を調査した。脊髄型減圧症の重症度は、Dick AP and Massey EWの論文(Neurology 1985年掲載)に従って軽症、中等症、重症に分類した。治療効果判定は、追跡できた期間中に症状・所見を残さず完治した群(GR)と、改善が見られたが症状・所見を残した群(PR)、全く改善が得られなかった群(NR)に分類、更にPR群は残存する症状・所見を詳細に検討した。

【結果】

軽症群は21例でGRが19例(90.5%)、PRとNRが各1例であったが、NR症例は減圧症ではない可能性が高いと考えられた。中等症群は32例あり、GRが30例(93.8%)、PRが2例であった。重症群は13例あり、GRは7例(53.8%)にとどまり、PRが6例あったが、残存障害の程度は様々で、2例は社会復帰、2例は独歩困難

での転院となっている。重症群では減圧曝露から再圧治療開始までの時間が重要で、4時間を超えると障害を残す可能性がある。中等症・軽症群では治療が遅いケースでも大半がGRだが、中等症群でPRの2例は5日目に治療したケースであった。Dick scoreは簡便ではあるが合理的でない部分もあり、それに代わる新たな重症度分類の試案についても提案したい。

## 地球最後のフロンティア”深海” — 有人潜水調査船「しんかい2000」と「しんかい6500」の挑戦 —

田代省三

国立研究開発法人海洋研究開発機構  
海洋工学センター長代理

生物学的には、海の生態系における底辺となる植物プランクトンが光合成を行える限界である200m以深の水塊を深海と呼びます。太陽の光はもとより電波等の電磁波が届かず、年間を通じて低温、そして超高压の世界です。特殊な訓練を受けたダイバーが飽和潜水でその領域まで行くことは可能ですが、基本的にはこのような厳しい環境に人間が行くには、「しんかい2000」や「しんかい6500」のような強靱な耐圧殻と特殊な装備を持った潜水船が必要不可欠となります。

日本は、狭い国土とは対照的に世界第6位の広さを誇るEEZ（排他的経済水域）を持つ国です。この広大なEEZは、伊豆小笠原海溝、日本海溝等世界有数の海溝、近年鉱物資源として注目を集める熱水噴出域、また表層には「メキシコ湾流」と並ぶ世界最大の海流である「黒潮」が流れる特異な海域でもあります。2010年に発表された「海洋生物のセンサス; Census of Marine Life」での調査結果では、全海洋生物種の14.6%が日本のEEZに存在し「日本近海は生物多様性のホットスポット」と言われています。

講演者は、「しんかい2000」と「しんかい6500」の初代パイロットとして、両船合計300回以上の潜航を日本近海はもとより世界の海で行った経験を持ちます。同講演会では、ビデオ映像も使い深海を皆様にご紹介させて頂くと共に、すでに建造後25周年を迎えだし

んかい6500]に続く有人潜水調査船の世界の動向についても併せてご紹介させていただきます。

敬具

## 高齢者ダイバーに必要な運動能力

山崎博臣

山崎内科医院

高齢者では若年者に比し圧倒的に死亡事故が多い。河合は近年のダイビング事故を分析し虚弱な高齢ダイバーが増加していることが問題と述べている。私は前々回の小田原セミナーにて中高年ダイバーに必要な運動能力について解説した。その際、70歳以上の場合はのんびり潜水してもらおうとし、詳細には触れなかった。高齢ダイバーが増加し、死亡事故率が高いことを考えると今後、高齢者の潜水適性について議論する必要がある。簡単に〇〇歳以上は禁止とすることは簡単ではあるがレジャーであることから考えて無理のない範囲でアドバイスをするという立場がいいのではないかと考える。体力のない高齢者は障害者に準じたケアが必要と考える。ただし明らかにダイビングが不適格な人は除外する必要がある。呼吸機能検査で1秒率が70%未満の場合は圧外傷の危険が強く不適格と考える。1秒率は加齢とともに低下し70歳以上だと約30%が不適格になることは知るべきである。

高齢者の肺は肺胞の拡大、抹消気道を支える支持組織の機能低下による気道の狭小化、肺全体の弾性収縮力が低下することにより機能が低下する。また胸壁の菲薄化、肋軟骨の石灰化、胸椎の変形などにより胸郭の動きが悪くなる。このような機能低下を代償し酸素摂取量を保つためには若年者に比し分時換気量を増やさなければならなくなる。しかし呼吸筋力も低下しており若年者に比し呼吸機能は著しく低下する。そのため高齢者では呼吸筋を強くするトレーニング、胸壁を出来るだけ柔らかくするストレッチが大切になる。

安全にダイビングできる運動能力は高齢者でも変わらない。視力、判断力の、反応の低下を考慮すると若年者より高い運動能力が必要になる。しかしこれは

無理な話である。バディー潜水をするのであれば前々回私が述べた様に12分で1300-1400m走れる運動能力が望ましいと考える。レジャーとして補助を受けて潜るのであればそれを緩和してもいいと思われる。

高齢者がダイビングをするにあたり最低必要な運動能力とその維持、獲得するためのトレーニングについて論じる。12分間走るというのは無理があるため、6分間歩行を奨める。6分間で余裕をもって480m歩ける能力を最低必要な運動能力としたい。これは時速4kmの歩行で、→これは時速4.8kmの歩行で、これが出来なければマンツーマンの完全介助によるダイビング以外はあきらめてほしい。運動能力を維持、獲得するためには6分間歩行を繰り返すのがいいと考える。週に1回6分、1セットから開始し、10セットを目標にする。ややきついと感じない強度で行うのがいいと考える。これなら高齢者でも無理なく出来る。歩きながらゆっくり大きなダイビング時の呼吸を心がけるといい。