

【第41回学術総会シンポジウム2：職業潜水とレジャーダイビングにおける安全域と問題点】

## 近年の潜水における問題点：総論

山見信夫

東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部

キーワード 減圧障害, 潜水障害, 治療, 診断, 予防

### 【Symposium】

Issues on recent diving activities : general remarks

Nobuo Yamami

Hyperbaric Medical center, Tokyo Medical and Dental University

keywords decompression illness, diving injury, therapy, diagnosis, prevention

昨年、第41回日本高気圧環境医学会総会（琉球大学：井上治会長、2006年開催）において、「職業潜水とレジャーダイビングにおける安全域と問題点」というテーマでシンポジウムが行われ座長を務めさせていただいた<sup>1)</sup>。その際、先人の先生方の研究や経験を将来に受け継ぎ活かすという意味で、シンポジウムの冒頭、近年、本学会が開催してきたシンポジウム（潜水の問題点に関するもののみ）の概要をまとめ報告させていただいた。これまでのシンポジウムで議論された内容を振り返り、未だ解決されていない点をクリアにして今回のシンポジウムでより掘り下げて討論できることを目的とした。それらの内容の一部を報告する。

第38回総会（岩手医科大学：鎌田桂会長、2003年開催）では、「減圧症治療の問題点」というテーマでシンポジウムが行われ、搬送、診療体制、診断、治療、後遺症、予防、応急手当、代替療法・民間療法などについて幅広く問題が提起された<sup>2)</sup>。

搬送の問題については、琉球大学の井上治先生から、発症後、どのタイミングで航空機搬送するかは症例ごとによく検討しなければいけない旨の発表があった<sup>2)</sup>。急性期の減圧症では、翌日搬送例では症状が増悪した症例はなかったものの、発症後、直ちに航空機搬送

した後、I型の症状であったにもかかわらず死亡したケースが報告された。我々もDANホットラインにおいて、鹿児島や東京都の離島で、同様に航空機搬送後、症状の悪化をみた経験がある。通常、減圧症患者の中には、一旦、島内の診療所で待機し、酸素吸入や輸液などの応急処置を受けた後に自衛隊や海上保安庁のヘリコプター等で搬送するほうがよいケースがあると考える。

また、同シンポジウムにおいて、南部徳洲会病院の小濱正博先生が、レジャーダイビングインストラクターに減圧性骨壊死を少なからず認めることを発表された<sup>2)</sup>。これまで、減圧性骨壊死について、レジャーダイビング程度の潜水では罹患率が低いと考えられてきたが、隠れ骨壊死というか骨壊死に罹患していても本人が気づいていないケースが少なからず存在することが伺えた。

東京医科歯科大学の外川誠一郎先生は、減圧症と絞扼性末梢神経障害の合併例等について発表された<sup>2)</sup>。減圧症の診断では、整形外科領域の疾患との鑑別は重要であり、その中でも絞扼性末梢神経障害の鑑別が困難なケースがある。また、日常、減圧症を診察していると、他院（前医）において、減圧症以外の病気がと診断されているケースも多い。減圧症が一般医家に

未だよく知られていないこと、そのわりに減圧症の発生数が少なくないことなどが誤診を招く機会を多くしているのかもしれない。

日本医科大学の吉村成子先生からは、減圧症の代替治療として、活性水素水の飲水効果についての発表があった<sup>2)</sup>。潜水の代替治療というと、酸素吸入、輸液、飲水、抗凝固剤、ふかしなどが知られている。代替治療については、効果がないと決めつけるのではなく、エビデンスを蓄積して、有用性のあるものとなしものを、今後、明確にしていかなければいけない。

産業医科大学の合志清隆先生からは、脳型減圧障害は動脈閉塞と考えられるため、長時間を要する酸素再圧治療を行うまでの必要はなく、通常の高気圧酸素治療でも十分な治療効果が得られるのではないかとの発表があった<sup>2)</sup>。減圧症を含め減圧障害に対しては、米国海軍治療表Table 6など、いくつかの治療表が使用されている。Table選択については、今後、ガイドラインなどを作成するなどして検討される必要があると考える。

防衛医科大学校の池田知純先生は、わが国の現行減圧表に関してのアンケート調査に基づいて発表され、その中で、厚生労働省減圧表別表第2が空気水深90mまで潜水することを想定した減圧表であることを指摘された。別表は医学的にみて危険性が高く時代に適応していないため、改廃する必要がある旨の発表であった<sup>2)</sup>。

第39回総会(防衛医科大学校：池田知純会長、2004年開催)では、「日本の減圧問題を考える」というテーマでシンポジウムが開催された<sup>3)</sup>。

池田知純先生からは、やはり厚生労働省減圧表の問題点についての指摘があった<sup>3)</sup>。

東京医科歯科大学の眞野喜洋先生は、アガロースゲル形成気泡数による標準減圧症の評価についての発表の中で、ヨーロッパでは法的に義務付けられている酸素減圧が、わが国では原則的に禁止されていることに触れられ、また、わが国でも、潜水活動の内容に応じて、水上減圧(海面浮上後、直ちに船舶などに設置された再圧装置内に入り加圧し、再び安全に減圧する

方法)を積極的に取り入れるべきであると提言された<sup>3)</sup>。

(株)白石の石井通夫先生は、わが国の土木工事における高気圧作業と減圧要領の変遷について、法的な内容も含め歴史的な背景を解説され、また、現行のニューマチックケーソンの現状と、ヘリウム混合ガス呼吸、減圧時の酸素吸入の実用化について発表された<sup>3)</sup>。

第40回総会(千葉大学：古山信明会長、2005年開催)では、「日本の潜水の問題点」というテーマでシンポジウムが開催された<sup>4)</sup>。

日本海洋事業(株)の毛利元彦先生が、環境圧潜水や大気圧潜水等の潜水方法について解説され、高圧徐脈・潜水徐脈、窒素の麻酔作用など、生理学的な問題について発表された<sup>4)</sup>。

私、山見は、レジャーダイバーに関する問題点を発表した。近年、インストラクターの引率事故が増加していること、中高齢ダイバーの死亡事故が増加していること、ダイバーがダイビングコンピュータを過信していること、メディカルチェック問診票を偽って回答するダイバーが多いこと、職業ダイバーが受けるべき年2回の特殊健康診断(高気圧安全衛生規則規定)をインストラクターの多くが受けていないこと、減圧症の再発者が増加していること(我々の外来においては約16%を占める)などを発表した<sup>4)</sup>。

埼玉医科大学の池田知純先生からは、労働衛生から見た職業潜水の問題点として、潜水業の事故率・致死率が高いこと、事故の重症度を考慮した強度率は1.82であり、一般職種の13倍に相当することが報告された<sup>4)</sup>。

東京医科歯科大学の眞野喜洋先生からは、高気圧作業下の安全上の問題点について、現行の法的内容に関して以下の問題点が挙げられた。現場の作業圧力は0.6MPaに近づこうとしているにもかかわらず別表1の最大圧力は0.4MPa未満であること、酸素減圧を行うことが標準化されていないこと、HelioxまたはTrimix gas等の混合ガス利用が規定されていないこと、圧気土木作業環境下において昇降用エレベーターを利用するなどの安全管理対策が標準化されていないこと、健康診断に関する内容が改正されておらず十分

とはいえないこと、衛生管理に係わる作業員への一次予防対策等の配慮が欠落していること、現場における空気による救急再圧の制度が未だ容認されていることなどである<sup>4)</sup>。高気圧安全衛生規則の規定には、現在の医学的な考え方には沿わない内容が数多くあることが確認された。

海上自衛隊における問題点について、海上自衛隊の堂本英治先生からは、個人的な見解として、潜水員の業務の重さについて触れられ、レジャーや一般の職業潜水と大きく違う点に、有事の際には任務完遂が強く重視される等の発表があった<sup>4)</sup>。

また、同じく海上自衛隊の只野豊先生からは、飽和潜水については未だ知見が少ないため、身体的な影響を長期的な視点から検討すべきである旨の発表があった<sup>4)</sup>。

過去3年間のシンポジウムでは以上の発表があった。いくつかの問題点については解決しつつあるが、まったく着手されていない分野もある。今回のシンポジウムでは、レジャーダイビングと職業潜水の各領域について、専門の先生方に発表していただき潜水に関する問題点を改めて浮き彫りにして解決の糸口としたい。

## 引用文献

- 1) 毛利元彦, 山見信夫, 外川誠一郎, 芝山正治, 田村裕昭, 池田知純 (座長および発表者): 職業潜水とレジャーダイビングにおける安全域と問題点. 日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2006; 41:154-155.
- 2) 山見信夫, 井上治, 小濱正博, 外川誠一郎, 吉村成子, 合志清隆, 池田知純 (座長および発表者): 減圧症治療の問題点. 日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2003; 38:169-173.
- 3) 毛利元彦, 池田知純, 眞野喜洋, 石井通夫 (座長および発表者): 日本の減圧問題を考える. 日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2004; 39:159-160.
- 4) 毛利元彦, 山見信夫, 池田知純, 眞野喜洋, 堂本英治, 只野豊 (座長および発表者): 日本の潜水の問題点について. 日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2005; 40:161-163.