

【第40回総会シンポジウム1：日本の潜水の問題点について】

レジャーダイビングにおける問題点

山見信夫¹⁾ 外川誠一郎¹⁾ 中山晴美¹⁾ 野澤 徹¹⁾ 芝山正治²⁾ 柳下和慶¹⁾
中山 徹¹⁾ 嶋田和人¹⁾ 西村 周³⁾ 岡崎史紘¹⁾ 塚田敏之¹⁾ 小宮正久¹⁾
鈴木直子⁴⁾ 山本和雄⁴⁾ 眞野喜洋¹⁾

東京医科歯科大学医学部附属病院高気圧治療部¹⁾

駒沢女子大学人文学部²⁾

潜水医学情報ネットワーク³⁾

(株)オルトメディコ研究開発部⁴⁾

Some Issues on Recreational Diving Safety ～Training, Injuries and Medical Support～

Nobuo Yamami¹⁾, Seiichirou Togawa¹⁾, Harumi Nakayama¹⁾, Tetsu Nozawa¹⁾,
Masaharu Shibayama²⁾, Kazuyoshi Yagishita¹⁾, Tohru Nakayama¹⁾,
Kazuhito Shimada¹⁾, Chikashi Nishimura³⁾, Fumihiro Okazaki¹⁾, Toshiyuki Tsukada¹⁾,
Masahisa Komiya¹⁾, Naoko Suzuki⁴⁾, Kazuo Yamamoto⁴⁾, Yoshihiro Mano¹⁾

1) Department of Hyperbaric Medicine, Tokyo Medical and Dental University

2) Department of Humanities, Komazawa Women's University

3) Medical Information Network for Divers Education and Research

4) Research and Development Department, Ortho medico Inc.

はじめに

1. 講習またはフィールドにおける問題点, 2. 潜水障害・怪我・死亡事故についての問題点, 3. 医療についての問題点について述べる。「減圧症治療の問題点」については, 第38回日本高気圧環境医学会のシンポジウム¹⁾において討論され, 日本高気圧環境医学会関東地方会の特別講演²⁾後, 同誌に総括論文³⁾が掲載されている。よって, ここでは, 減圧症治療の問題点についてはあまり多くを触れない。講習またはファンダイブにおける問題点については, 現場のガイドやインストラクターからインタビューした内容を含めて紹介する。

1. 講習またはフィールドにおける問題点

・インストラクターが引率しているダイビングで起こる事故の増加

DANの調査によると, インストラクターの83%が「危な

い」と感じた体験をしており, インストラクターの潜水障害・潜水事故に対するリスクマネジメントは必須である。ダイビングリゾートに勤務するインストラクターでは, 19%が過去に事故の経験を持つ。インストラクターが引率できる上限人数については20%以上のインストラクターが7名以上を可と回答しており, 水中でのインストラクターとダイバーの適切な距離については, 4%のインストラクターが「手が届く距離」, 58%が「すぐ対応できる距離」, 32%が「見える範囲」と回答している。インストラクターが, 水中でのトラブル発生時に即座に対応できる状況にあるのかが問題視されている。減圧症予防の水面休息については, 2時間以内と回答したインストラクターが85%であり, 十分な水面休息時間を確保していないケースが多いことが伺える。

・講習内容・インストラクターの指導方法

わが国には数十のダイビング指導団体があるが, そ

それぞれ独自の基準でダイバー認定を行っている。それに伴って商業ベースでダイビング講習が行われ、Cカード(認定証)が発行されがちといわれている。最近、インストラクターも増産されており、ガイドやインストラクターの技量と知識不足が問題視されている。

現場のインストラクターからの意見として、ダイビングの講習において習得する潜水物理や生理の知識と、ダイビングの実際、またはダイブテーブルやダイブコンピュータの使用目的などとの関連性について理解できていないダイバーが多く、講習で得た知識が安全のために生かされていないということが指摘されている。

「ダイビングは泳げなくてもできます」、「難しい講習は一切ありません」「ダイビングは安全です」、「当ショップは1度も事故を起こしたことはありません」などのキャッチフレーズが、ダイバーのリスク認知を低下させているのではないかと指摘もある。

「ダイブテーブルが引けない」、「ダイブコンピュータの表示の意味がわからない」など、ダイビングに対する安全管理について、自己管理できないダイバーも数多く見かける。潜水計画の立て方や水中での判断能力を養うための講習時間が少ないことも関係しているのではないともいわれている。ダイビングにおける潜在的なリスクを考慮すると、事故を予防するための教育は不可欠である。「泳がせない」、「知識についてほんとうの意味を理解させようとしなさい」、「自己管理を徹底させない」というような講習では、事故を予防できず、非常識なダイバーを増やしてしまうと指摘するダイビング関係者もいる。現在のダイビング講習では、いずれのクラスにおいても、スキン装備やスクーバ装備で「泳ぐ」ということが少なくなってしまう。また、たとえば、水中での呼吸については、レギュレーターを使用したときの効果的な方法を習うが、ファンダイビング中など、運動量が多いときでも、極端に大きくゆっくりとした呼吸をしていることがあり、そのため換気量が少なくなり二酸化炭素蓄積性頭痛を起こすケースが少なくない。呼吸法ひとつをとっても正確な知識がダイバーに浸透しているとはいえない。

・潜水計画の立案について

潜水前のダイブテーブルによって立案された計画については、ダイビングに同行する全員が把握し、各自が計画に基づいた行動をしなければいけない。しかし、必ずしもそのようなダイビングが行われているとは限らない。計画があいまい(適当)なことが多く、水中での安全管理が充分行われていないケースが多いと指摘されている。

・ダイブコンピュータ使用の方法

ダイブコンピュータの普及が、結果的には減圧症発症を増加させている印象がある。コンピュータが示す無限圧潜水ギリギリまでのダイビングが行われていることが、減圧症発症率を押し上げているのではないかと考える。初期講習の際に、ダイブテーブルの存在意義について正しく説明される必要があり、コンピュータの使用方法については、知識のある指導者が正しく講習するべきである。

2. 潜水障害・怪我・事故についての問題点

・中高齢ダイバーの増加

レジャーダイバー人口は2003年末で約1,250,000名であり、新規に毎年50,000~70,000名がCカード(認定証)を取得している。このような中、2000年以降、エントリーレベルにおいて40歳以上の占める割合が約25%程度にまで増加した。1995年以前の総事故者数は60名前後であったが、近年40名前後となった。また、死亡者数は、1995年以前は30名前後であったが、近年20名前後で推移している(死亡者については過去も現在も全事故者の約50%を占めている)。ただし、ダイビングを始める人口が減っていることを考慮すると、相対的に死亡事故が減っているとはいえない。米国では、死亡事故者数が減少傾向にあるが、事故者の年齢構成は40歳以上が70%以上を占めているといわれている。近年、わが国でも40歳以上の死亡事故者が増加しており、年齢構成は欧米型に近づきつつある。潜水障害は、比較的、若年者に多く(表1)、死亡事故は中高齢者に多い傾向がある(表2)。中高齢者では、運動能力の低下、ダイビングに影響する病気の保有など、医学的にみて問題のあるケースが多数みられる。現在、

表1 潜水障害

年齢	男性		女性		合計	
	人数(名)	割合(%)	人数(名)	割合(%)	人数(名)	割合(%)
10歳未満						
10～19歳	2	0.8%	3	1.9%	5	1.2%
20～29歳	106	41.2%	110	71.0%	216	52.4%
30～39歳	112	43.6%	35	22.6%	147	35.7%
40～49歳	30	11.7%	4	2.6%	34	8.3%
50～59歳	6	2.3%	3	1.9%	9	2.2%
60～69歳	1	0.4%			1	0.2%
70歳以上						
合計	257	100.0%	155	100.0%	412	100.0%

表2 潜水死亡

年齢	男性		女性		合計	
	人数(名)	割合(%)	人数(名)	割合(%)	人数(名)	割合(%)
10歳未満						
10～19歳	1	1.0%	3	10.0%	4	3.0%
20～29歳	26	25.5%	11	36.7%	37	28.0%
30～39歳	24	23.5%	7	23.3%	31	23.5%
40～49歳	24	23.5%	3	10.0%	27	20.5%
50～59歳	21	20.6%	2	6.7%	23	17.4%
60～69歳	6	5.9%	4	13.3%	10	7.6%
70歳以上						
合計	102	100.0%	30	100.0%	132	100.0%

表3 潜水死亡の原因（海上保安庁取り扱い症例:1994～1999）

原因	人数(名)	割合(%)
潜水の途中で1人になった	51	38.6%
1人で潜水を開始した	41	31.1%
レギュレーターから空気が来ない	21	15.9%
流れ	18	13.6%
パニック	12	9.1%
器材の不調	12	9.1%

(山見:日本整形外科スポーツ医学会雑誌)

高齢者のための安全管理については、特に基準が設けられていない。高齢者も若者と同じ環境でダイビングを行っており、高齢者ダイバーが、安全にダイビングができるよう、何らかの基準を検討するべき時期がきているのではないだろうか。

中高齢で事故を起こしたダイバーは、いわゆるブランクダイバーが少なからず存在することも指摘されている。いつの間にか自分が思っていたより体力が落ちていて、潮流に逆らって泳げないためにトラブルを招いたという事故もある。たとえば「単独潜水はしない」、「ダイビング前には器材のチェックをきちんとする」などの基本事項を厳守することで事故はかなり減らせるものと考え

える(表3)。

・健康管理についての意識が少ない

健康管理については、ダイビングと関連する生活習慣病対策が重要である。労働者には高気圧安全衛生規則(高圧則)が適応され、ダイビングではインストラクターやプロのガイドダイバーが、これに該当する。高圧則には、潜水禁止疾病が示されており、特殊健康診断を年2回(6ヵ月以内ごとに1回)受けることが規定されている。しかし現実には、特殊健康診断を受けず、禁止疾病があっても業務を続けているインストラクターやガイドダイバーは多い。さまざまな疾病が、ダイビングでは身体に影響し潜水障害を起こす可能性があるこ

表4 発症後1週間以内の受診

年月	減圧症(名)	発症後1週間以内の受診(名)	割合(%)
2003	351	107	30.5
2004	444	135	30.4
2005 9月まで	299	133	44.5

表5 減圧症の再発

年月	減圧症(名)	再発(名)	割合(%)
2003	351	40	11.4
2004	444	69	15.5
2005 9月まで	299	50	16.7

との認識の低さがあるものと考え。服薬中のダイバーについても、そのリスクを認識しているダイバーは少ない。中高齢ダイバーでは、服薬者も多く、インストラクターに申告せずにダイビングを行っていることも多いため、ダイバー自身の健康管理や事故予防に対する意識の向上が求められる。

ダイビングを始める際、ショップで質問紙によるメディカルチェックを受けるが、その際、偽って回答する参加者(ダイバー)が多い。そのため、本来であれば、医師によってリスクが高いかどうかを判断されるべき参加者が、診察を受けることなくダイビングを開始している。疾病を保有するダイバーのバディーにも二次的な事故リスクがかかってしまう。

ダイビング当日の体調管理についてもダイバー自身が気をつける必要がある。都会のダイバーは、早朝に自宅を出て、睡眠不足のままダイビングをすることが少なくない。ダイビングをする当日の体調、終了後の体調の変化について、ダイバー自身で自己管理するべきであろう。

・潜水障害を起こしたときのインストラクターの対応

医療者でないダイバーにとって、自分自身が減圧症にかかっているか否かを判断することは難しいが、減圧症らしき症状が出現したときは、速やかに医療施設を受診すべきである。しかし現実には、医療施設への受診が遅れるケースが多く、半数以上は1週間を過ぎてから病院に来院される(表4)。症状が出現したとき、すぐにインストラクターや医師に相談しても、「安全なダイビングであったから減圧症はありえない」と回答

され、結果的に高気圧治療が遅れるケースも少なくない。減圧症後遺症を少なくするために、ダイバーが早期に受診できるよう啓蒙されることが重要である。

・ダイバーの知識不足

一般ダイバーの知識の低さについて指摘するダイビング関係者は多い。一般ダイバーの知識不足は、インストラクターの知識不足から招かれたものとする意見さえある。たとえば、「副鼻腔(サイナス)スクイズとは何か」、「水中で中耳腔リバースブロックを起こしたときの危険性」、「外リンパ漏(内耳鼻窓損傷)などの内耳気圧外傷」などについて知らないダイバーは多いようである。

3. 救急体制・医療についての問題点

・潜水障害を診ることのできる医師が少ない

減圧症か否かを判断できる医師が少ないという問題については、未だ有効な解決策はない。減圧症の治療ができる2種装置を保有する医療施設が少ないという問題もある。減圧症に限らず一般的な潜水障害についての知識を持ち合わせる医師も少なく、ダイバーにとっては身体のことを気軽に相談できる環境が整っていない。

・医師によって潜水適否の考え方が違う

ダイビングを始める際に、ショップで「健康診断を受ける必要あり」と判断された場合、参加者(ダイバー)は最寄りの医師を受診する。日本語版RSTCのドクター用ガイドラインには、疾病に応じたリスクが示されているが、ガイドラインが充分浸透していないため、未だ

医師によって潜水適否の判断が違っている。

・減圧症の再発が多い

私どもの医療施設では、一昨年351名、昨年444名の減圧症治療を行った。そのうち、減圧症の再発例が、一昨年は40名(11.4%)、昨年69名(15.5%)であった(表5)。今後も減圧症の罹患者数は増加すると考えられ、再発者数も同時に増加すると推測する。

・AEDの普及

AEDの普及が社会的にも急速に進んでいる。ダイビングフィールドにおいても、AEDを取り込んだ心肺蘇生法の訓練をさらに積極的に実施するべきと考える。

・減圧症治療における高気圧酸素治療の保険点数

減圧症の治療では、米国海軍のTable 6が使用されることが多い。Table 6の治療時間は約5時間と非常に長いので治療を担当する医療者側の負担は大きい。しかし、このような手厚い治療をしても、1時間余りの高気圧酸素治療と保険点数上、差がないという問題がある。このような問題を解決しない限り、減圧症の治療を行う施設は減少するばかりと考える。

文 献

- 1) 第38回日本高気圧環境医学会シンポジウム：減圧症治療の問題点 日本高気圧環境医学会雑誌 38(3)：171-173, 2003
- 2) 山見信夫 日本高気圧環境医学会関東地方会特別講演：減圧症治療の問題点 日本高気圧環境医学会関東地方会関東地方会誌 2(2)：50-51, 2003
- 3) 山見信夫 減圧症治療の問題点 日本高気圧環境医学会関東地方会誌 3(2)：8-10, 2004