

【第42回学術総会ワークショップ2:ダイビングの安全基準】

# 東京医科歯科大学に集積する潜水に関する諸問題

外川誠一郎<sup>1,4)</sup>, 山見信夫<sup>1)</sup>, 柳下和慶<sup>1)</sup>, 金剛寺純子<sup>1)</sup>, 岡崎史紘<sup>1)</sup>  
田之畑諒<sup>1)</sup>, 芝山正治<sup>2)</sup>, 中山晴美<sup>3)</sup>, 眞野喜洋<sup>1)</sup>

東京医科歯科大学附属病院 高気圧治療部<sup>1)</sup>  
駒沢女子大学 人文学部<sup>2)</sup>  
はるみクリニック<sup>3)</sup>  
武蔵野学院大学<sup>4)</sup>

## Some problems on scuba diving suggested from the cases seen at Tokyo Medical and Dental University Hospital

**keywords** Key Words : Altitude, Flying, Decompression Illness, Recreation, Diving, Guide diver, DDNet, Treatment

### はじめに

東京医科歯科大学高気圧治療部には日本中の様々なダイバーが集まり、潜水に関する多種多様の情報が集積され、時には医療と関係のない問題まで我々に提起されることさえある。今回当施設を受診した患者より得た情報をもとに、潜水と医療に関わる様々な問題点を呈示してみたい。

### 問題点

#### 1. 八丈島における航空機搭乗当日の潜水の妥当性

八丈島での潜水後、何らかの体調不良を理由に来院した患者より、八丈島のダイビングショップでは航空機搭乗当日での潜水を勧めているとの情報を得たことが複数回あった。つまり、羽田-八丈島間の航空機は他の路線より低空を飛行するため、減圧症罹患する危険性が低いので、潜水直後に航空機搭乗しても大丈夫という理由だったらしい。たしかに、以前筆者もハワイ諸島間の航空機内圧を測定し、機内圧が全く変化の無いことを確認したこともあり、今回はその真偽をはっきりさせる目的より、実際に八丈島-羽田便を運航している全日空に書類による質問状を送付してみた。その

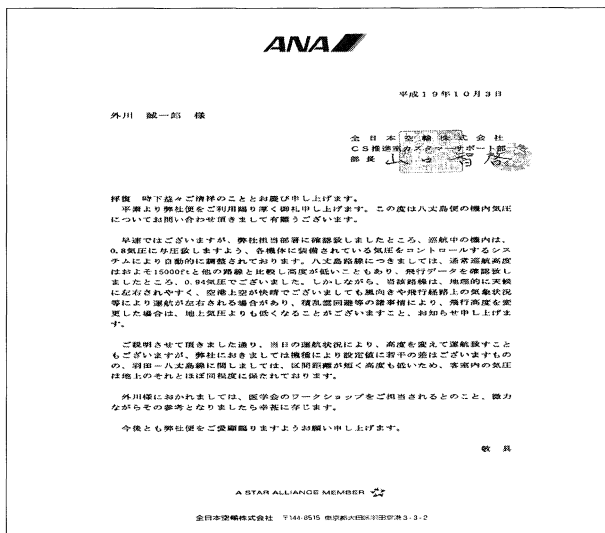


図1 羽田-八丈島便の飛行高度に関する質問に対する全日空よりの回答書

結果、書面にて回答を頂いたのでここに呈示したい(図1)。

要約すると次のようになる。八丈島-羽田便の通常の巡航高度は15000ftで、機内圧は0.94ATAと他の路線よりも機内圧は高く設定されている。しかし、天候により飛行高度は常に変化しうるため、機内圧も常に通常

の飛行より高いとは限らない。

0.96ATAは標高約600m相当の気圧で峠などの潜水後の高所越えと同じであり<sup>2)</sup>、運良く通常の巡航高度であっても、潜水後は相当の時間を明けた後搭乗する必要がある。ちなみに実際に行われている潜水は最大水深20~30m・潜水時間40~70分を2本という内容で、潜水後3から4時間のインターバルのみで航空機に搭乗している。この潜水では峠越えとしても危険なものであろう<sup>3)</sup>。いずれにせよ、天候等により常に他の路線と同様の機内圧になる危険性が伴うので、少なくとも航空機搭乗当日の潜水は禁止すべきと思われる。

## 2. インストラクターの自己の経験をもとにしたダイバーへの誤った助言

例1；当該ガイドは、以前より水底から水面までの急浮上を繰り返していたが、自分では減圧症に罹患したことはないと思っていた。このガイドが、1本目最大水深25m・潜水時間45分、2本目最大水深25m・潜水時間30分の潜水の後、通常行っていた方法で引率したダイバーを水底より水面まで急浮上させ、重症減圧症を発症させた。

例2；潜水後に手のしびれを自覚することが何回かあったが放置しても問題なく今まで減圧症に罹患したことはないと思こんでいたガイドダイバーが、引率したダイバーの潜水後手のしびれを自己の経験をもとに減圧症ではないと思こみ、減圧症である可能性を否定し、結果として減圧症罹患ダイバーの治療が遅れて後遺症を残してしまった。

例1は強制的に危険なことをさせている点より例2よりかなり悪質で異質なものと思われがちである。しかし、自己の経験をもとにした誤った知識を引率したダイバーに指導・指示している点で、これらには共通点が存在する。たとえ数万本潜っていたとしても、大瀬崎で行われる潜水の数日分の本数<sup>1)</sup>でしかなく、普遍的なものとはいえないのは言うまでもない。しかし、その普遍的でない1人だけの経験則で他のダイバーに誤った助言・指示をし、減圧症等の問題が生じていることをもう一度自覚する必要があると思われた。

## 3. 現存する無謀なダイバー

患者は期間5ヶ月、使用タンク本数70本の潜水経験とAdvanced open waterの認定を有する30歳代の男性で、著明な筋力低下と知覚障害を認めた減圧症例であったが、その潜水プロフィールを以下に示す。

1 日目、1本目；最大水深55m・潜水時間22分(エアークレイド急浮上)

2 本目；最大水深25m・潜水時間不明、

3 本目；最大水深36m・潜水時間不明。

2 日目、1本目；最大水深80m・潜水時間不明、

2 本目；最大水深80m・潜水時間不明。

3 日目、1本目；最大水深25m・潜水時間30分

2 本目；最大水深25m・潜水時間30分。

すべて通常の空気による潜水であり、安全潜水の啓蒙がすすんでいると思われた今日でも、まだこのような危険なダイバーが存在することに驚かされた。講習レベルでの指導の徹底が必要と思われるとともに、このようなダイバーをどのように締め出すか考えなくてはならないと思われた。

## 4. DAN Japan DDNetに関する問題点

DANJAPANとは、(財)日本海洋レジャー安全・振興協会が行うレジャー・スキューバ・ダイビング事故者に対する緊急医療援助システムのことである。減圧症では、潜水医学に精通した医師と再圧タンク等の治療施設が必要であり、事故者を早期に治療できる体制の確立が望まれたことから、アメリカのDANをモデルに、平成4年1月「DANJAPAN」が発足している。DDNetはDivers Doctor networkのことであり、ダイビングに精通している医師がダイビングに関係する医学的問題に答えてもらえるよう、自主的に登録してもらい、DAN会員にその存在を掲示し受診できるよう紹介しているシステムである。しかし、昨今下記のような運営上の問題点も存在し、ここに提示してみたい。

例；海外にて4日間連続で最大深度13~25m・潜水時間40~70分・1日2~3本潜水し、最終潜水より17時間で航空機搭乗し帰国。帰国翌日浮遊感と視覚異常を自覚し、更に1週間後改善せずDDNetドクターを受診。診察は問診のみで、減圧症ではないと診断された。しかし、その後も改善せず更に2週間後に当方に

初診。初診時、上下肢に著明な筋力低下と知覚低下更には眼振もみとめ、減圧症と診断し高気圧酸素治療4回施行し、幸運にもすべての障害は消失した。

この例はDDNetドクターによる診断（潜水後24時間以後の発症だから否定したのかもしれないが、当該患者は航空機搭乗しておりこれに当てはまらない<sup>4)</sup>。さらに問診のみで異常所見を見落としている。）で、治療の遅れた減圧症患者の例であるが、このような患者は、実はかなり多く存在する。現在DDnet登録には特別な審査があるわけではなく、中にはダイバーという理由だけで登録していると思われる医師も存在している。潜水障害は減圧症だけではないため、DDNetドクターには特に減圧症の知識とその診療経験がないといけないというわけではなく、それぞれの専門分野にそった診療をして頂くことは大変有意義なことである。しかし、このように減圧症診療経験が少ないと思われる医師が、少ない知識をもとに診断を下し特にその可能性を否定してしまうことは非常に危険なことである。一般ダイバーの会員側からはDDNetドクターに関する情報をほとんど得られない、つまりどの程度の診療経験があるのか、少なくとも当学会の専門医であるのか否かがわからない現状では、DDnetがダイバーにとって有意義なものとは言えないと思われる。DAN Americaでは潜水医学の講習修了者のみを紹介先として登録する制度となっており、このことなども今後の改善の参考となると思われる。

##### 5. 医療機関の治療における問題点

例；海外で潜水深度max15～34m，潜水時間31～48分，1日2～3本の潜水を3日間連続行った。最終潜水の8時間後，右上肢にしびれを自覚。2日後航空機搭乗したところ，呼吸苦と両上肢下肢にしびれ出現。最終潜水の8日後に近医受診し，問診のみで減圧症と診断されて，2ATA 45～60分の高気圧酸素治療合計7日間に7回施行される。しびれは残存し，多関節痛も新たに出現した状態で治療は終了となった。その後も改善なく潜水5週後に当院を初診。初診時，両上肢下肢の著明な筋力低下と上肢・体幹の知覚障害を認め，USNavy treatment table 6を用いた治療

を6回施行した。多少の改善はみられたものの知覚・運動障害残存したまま終了となる。

これは不適切な治療が行われた例で，まず治療tableの選択が正しくない点と<sup>5)</sup>，それを合計7日間も行い適切な治療を受ける機会を失わせた2つの点で問題があると思う。更になぜ7日間行ったのかという点も，保険点数との関連ではないかと大きな疑念を抱かざるをえない。減圧症の治療経験のない医療機関が，緊急時に何らかの再圧治療を行うことはやむを得ないことで医療上問題ないと私は考えているが，この例には緊急性はなくこれには全く当てはまらない。時間的には経験豊富な医療機関にコンサルトすることは十分可能であったはずで，このような治療がなされたことは不適切であったと思う。

4, 5, に共通した問題点としては，医療の基本であるはずの理学所見が全くとられていないことが挙げられる。これでは客観的な治療に対する効果を判定することができないのはいうまでもないことであり，患者の自覚症状以外いつ治療を終了すべきかといった基本的な判断が出来ないことになる。言い換えると，理学所見をとらずに治療することは，患者が医者に代わって診断を下し医師はそれに従うしかないという，実にお粗末な医療となっているはずである。しかも，今回提示した症例は患者が治っていないと自覚しているにも関わらず治療を終了している点でさらに問題は深刻といわざるを得ない。

潜水医学はまだ研究調査が不十分で診断・治療で不確定要素も多く，だからこそ医療側はそのことをふまえて慎重に対応しなければならないと私は考える。まして，知らないことを断定的に患者に指示することがあってはならないのは言うまでもない。

##### まとめ

以上東京医科歯科大学高気圧治療部に来院したダイバーより得た情報をもとに，医療に関する問題点を呈示してみた。

1. 八丈島における航空機搭乗当日の潜水の妥当性  
八丈島—羽田間の航空機は比較的低空を飛行す

ることから、現地のガイドが航空機に搭乗する当日にも潜水が可能であると説明している。しかし、航空機は一定の高度で飛行するわけではなく、減圧症発症のリスクは常に高まる可能性があり、原則禁止とすべきではないかと提言した。

## 2. インストラクターの自己の経験をもとにしたダイバーへの誤った助言

インストラクターは一般ダイバーに比較して潜水の経験が豊富であることは間違いない。しかしその経験はわずか1人のものであり、経験のみから得た法則は普遍的なものでないことはいままでもない。しかし、その普遍的でない1人だけの経験則で他のダイバーに誤った助言をし、減圧症等の問題を生じていると思われるケースが存在する点について紹介した。

## 3. 現存する無謀なダイバー

近年無謀な潜水をするダイバーは減少している印象だが、通常のスクーバ潜水で55mを超え更にエア切れをおこして急浮上したダイバーがいまだに存在していたことについて紹介した。

## 4. DDNetに関する問題点

DDNetドクターに関する情報をDAN会員が知るすべがなく、改善する必要があると思われた。

## 5. 医療機関の治療に関する問題点

減圧症治療の経験がないと思われる医療機関が、不適切な治療法で不十分な治療回数で終わらせてしまう点について紹介した。

呈示例以外にも様々な情報が集まっているが、社会の諸事情により具体的に呈示することは難しい。しかし、可能な範囲で今後もこのような問題提起をしてゆきたいと考えている。

## 文献

1. 芝山正治, 小宮正久, 山見信夫, 他 [T13]: レジャーダイバー調査(10年間)からみたダイバー人工動態推測. 日本高気圧環境・潜水医学会誌 2007; 42:17-21
2. 山見信夫, 眞野喜洋, 芝山正治, 他 [T14]: 高所移動に伴う減圧症. 日本高気圧環境医学会誌.

2000;35:205-213

3. Joiner JT: Chapter 4; Air Diving and Decompression NOAA Diving Manual Diving for Science and Technology 4th ed., AZ,USA; Best[T15] Publishing Company, 2001[T16] pp. 28
4. Bennet PB: Report on Decompression Illness, Diving Fatalities and Project Dive Exploration 2003 ed. Dan, 2003; pp. 40
5. Bove AA: Chapter 4 Treatment of decompression sickness, Boves and Davis' Diving Medicine, USA, Saunders[T17], 2004; pp.207-209