

【 原 著 】

軽症減圧障害に対する発症後1週間を超える再圧治療の治療効果

小島 泰史, 榎本 光裕, 小柳津 卓哉, 柳下 和慶
東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部

減圧障害は緊急再圧治療が基本とされるが異論もある。当院は減圧障害発症後1週間を超えて初診した患者の再圧治療経験も多く、治療効果のある症例も多く観察しており、待機治療可能な症例が一定数あると考える。しかし、待機治療可能な重症度、待期可能期間は確立されていない。本研究では軽症例に着目し、Divers Alert Network分類のMild Neurological（以下DAN mild neurological）及び2004年Undersea & Hyperbaric Medical Societyワークショップ提唱のmild DCI（以下UHMS mild）の二者を軽症減圧障害と定義した上で、2012年の当院の86減圧障害症例から軽症減圧障害を抽出、検討した。DAN mild neurologicalは19例、UHMS mildは12例、重複が4例あった。DAN mild neurologicalの治癒率68.4%であり、治療待機時間 \leq 168時間（1週間）群、 $>$ 168時間群（最大524時間）間で治癒率に有意差は無かった（ $p=0.628$ ）。また、治癒群と非治癒群間で治療待機時間に有意差はなかった（ $p=0.792$ ）。UHMS mildの治癒率83.3%であり、治療待機時間 \leq 168時間群、 $>$ 168時間群（最大862時間）間で治癒率に有意差は無かった（ $p=0.152$ ）。本研究は、今回定義した軽症減圧障害について発症後1週間を超える待機再圧治療が許容される可能性を示している。

キーワード 減圧症, 分類, 軽症, 待機治療, 治療成績

【Original】

The effects of delayed recompression treatment over 7 days after the onset of symptoms in patients with mild decompression illness.

Yasushi Kojima, Mitsuhiro Enomoto, Takuya Oyaizu, Kazuyoshi Yagishita
Hyperbaric Medical Center Medical Hospital of Tokyo Medical and Dental University

【Abstract】

We have experienced decompression illness (DCI) cases in which delayed recompression treatment was effective. The maximum delay after which recompression becomes ineffective is not established, however, especially in cases with mild DCI. The Divers Alert Network (DAN) defined “Mild Neurological” as sensory disturbance (DAN mild neurological), and the Undersea & Hyperbaric Medical Society workshop (2004) defined “mild” symptoms as limb pain, constitutional symptoms, subjective sensory symptoms, and rash (UHMS mild). Out of 86 DCI cases treated at our facility in 2012, we retrospectively evaluated the outcome of 19 DAN mild neurological cases (10 cases with time to recompression \leq 7 days, 9 cases $>$ 7 days) and 12 UHMS mild cases (5 cases \leq 7 days, 7 cases $>$ 7 days). Between the two groups, there were four duplicated cases. In the DAN mild neurological group, the healing rate was 60% for those cases with time to recompression \leq 7 days and 78% with recompression $>$ 7 days. In the UHMS mild group, the healing rates were 60% and 100%, respectively. Significant differences were not seen in both groupings between the time to recompression \leq 7 days and $>$ 7 days ($P=0.628$ in DAN mild neurological and 0.152 in UHMS mild group). We conclude the maximum allowable delay to recompression for mild DCI should not be limited to seven days.

keywords decompression sickness, classification of severity, mild, delayed recompression treatment, outcome

【はじめに】

臨床、研究において診断基準、重症度分類は極めて基本的な重要事項にもかかわらず、減圧障害で診断基準、重症度分類は確立されているとは言えない。重症度分類は、①緊急性判断、②治療法選択、③予後予測、のために必要であるが、①-③すべてを満たした重症度分類は減圧障害に存在しない。

減圧障害は緊急再圧治療が基本とされるが¹⁻³⁾、Hyperbaric Oxygen Therapy Indications (2014年)は、緊急治療と待機治療での治療成績を比較した報告は乏しい、許容される最大治療待機時間は確立されていない、とした上での早期再圧治療が治癒の可能性を最も高めるとしている⁴⁾。一方で、緊急再圧治療の必要性に疑問を投げかけた報告も散見される^{5, 6)}。緊急性判断に有用な重症度分類を確立するためにも、どのような症例が、どの程度待機治療可能かを検討する必要がある。

当院は都心に位置し、地理的要因から減圧障害発症後1週間以上経過して初診する減圧障害患者を再圧治療することも多く、時に1カ月以上経過してから初診する患者も散見される。過去の報告⁷⁻⁹⁾から、我々は発症後1カ月程度までは再圧治療の適応と位置づけ、実際に治療効果のある症例も多く経験している。特に軽症例については1週間を超えた待機治療が可能との印象がある。離島等遠隔地からの緊急患者空路搬送には一定のリスクもあり、不要なリスクを避けるためにも、どのような重症度の症例が、どの程度待機治療可能かを検討する必要がある。

これまでに、症状や所見で軽症とされる減圧障害について、待機治療について述べられた報告がいくつかある。Divers Alert Network (DAN) は減圧障害を、重症例から6分類し(表1)、Mild Neurologicalは3番目に重症度の高いカテゴリーとされ、知覚障害を伴う¹⁰⁾。Freibergerら(2005年)は、Mild Neurologicalにおいて、24時間以内治療群と24時間以降治療群で、当初の治癒率に差はあるものの、3カ月以降では有意差がなく、3カ月での治癒率は共に84%と報告している¹¹⁾。2004年Undersea & Hyperbaric Medical Society (UHMS) ワークショップは、四肢痛、全身症状、自覚的知覚症状(dermatome

表1 DAN mild neurological の定義(文献10より引用)

Perceived Severity Index	Reported Signs or Symptoms
1. Serious Neurological	bladder or bowel dysfunction incoordination, difficulty walking, altered gait altered consciousness altered hearing, tinnitus, vertigo difficulty talking, altered mental status, memory, mood, orientation or personality altered reflexes weakness, partial weakness involving one side of the body, motor weakness, paraplegia, muscular weakness, decreased strength altered vision
2. Cardiopulmonary	cardiovascular irregularities, irregular heartbeats, palpitations pulmonary irregularities, cough, coughing up blood from lungs, shortness of breath, respiratory distress, voice change
3. Mild Neurological	paresthesia, numbness, numbness & tingling, tingling, sensation, twitching
4. Pain	pain, ache, cramps, discomfort, joint pain, pressure, sharp pain, spasm, stiffness
5. Lymphatic / Skin	lymphatic irregularities, swelling skin irregularities, burning of skin, itching, marbling, rash
6. Constitutional / Non-Specific	dizziness fatigue headache nausea and/or vomiting chills, perspiration, heaviness, heavy head, lightheadedness, malaise, restlessness

に一致しない)、皮疹を mild DCI とした。mild DCI は進行性でないとし、待機治療が許容されるとし、また、再圧治療無しでも適切に治療できることがあるとした(表2)¹²⁾。しかしながら、1週間を超えた待機治療の是非については詳細な検討がない。

本研究では軽症例に着目し、軽症減圧障害を、DAN 分類 Mild Neurological (以下 DAN mild neurological) 及び2004年 UHMS ワークショップ提唱の mild DCI (以下 UHMS mild) の二者いずれかに当てはまるものと定

表2 mild symptoms and signs の定義(文献12より引用)

Consensus Statement 1
With respect to decompression illness (DCI), the workshop defines "mild" symptoms and signs as follows: <ul style="list-style-type: none"> - limb pain^{1,2} - constitutional symptoms - some cutaneous sensory changes³ - rash where these manifestations are static or remitting ^{4,5} and associated objective neurological dysfunction has been excluded by medical examination.
Footnotes
1. The workshop agrees that severity of pain has little prognostic significance, but acknowledges that severity of pain may influence management decisions independent of the classification of pain as a "mild" symptom.
2. Classical girdle pain syndromes are suggestive of spinal involvement and do not fall under the classification of "limb pain."
3. The intent of "some cutaneous sensory changes" is to embrace subjective cutaneous sensory phenomena such as paraesthesiae that are present in patchy or non-dermatomal distributions suggestive of non-spinal, non-specific, and benign processes. Subjective sensory changes in clear dermatomal distributions or in certain characteristic patterns such as in both feet, may predict evolution of spinal symptoms and should not be considered "mild."
4. The proclamation of "mild" cannot be made where symptoms are progressive. If the presentation initially qualifies as mild and then begins to progress, it is no longer classified as "mild" (see also Footnote 5).
5. The possibility of delayed progression is recognized, such that the "mild" designation must be repeatedly reviewed over at least the first 24 hours following diving or the most recent decompression, the latter applying if there has been an ascent to altitude. Management plans should include provisions for such progression.

義して、当院における軽症減圧障害における再圧治療の有効性を検討し、1週間を超える待機治療が許容され得るかを検討した。

【対象・方法】

潜水が原因で2012年1-12月に当院を受診し、日本高気圧環境・潜水医学会認定専門医（以下専門医）によって減圧障害と診断された症例は121例であった。前医で再圧治療歴のある症例8例、当院で再圧治療を行わなかった症例8例、減圧障害の既往があり残存症状により今回の減圧障害症状の有無について判断が困難であった症例8例、カルテ記載から所見の評価が困難であった3例、発症時期不明症例2例、精神科的疾患の混在にて判断困難であった症例1例、転記不明症例1例の計29例（重複あり）を除外した。更に、問題となった潜水終了から症状自覚（発症）時間（以下発症時間）が48時間以上は減圧障害の可能性が殆ど無いと考えられており^{1, 13)}、DANの基準¹⁰⁾に倣い発症時間48時間以上の6例を除外した86例を対象とし、当院初診時の症状、所見からDAN mild neurological及びUHMS mild症例を抽出した。86例の内訳は、男性47例、女性39例、平均37.7歳（23-65歳）、発症時間は0-45時間（中央値2.5時間）、発症から再圧治療開始までの時間（以下治療待機時間）は26-962時間（中央値7.0日）であった。当院での再圧治療は、全例第2種装置を用いたUS Navy treatment table 6（USNTT 6）を行い、治療回数は1-8回（中央値1.5回）だった。86例中、DAN mild neurologicalは19例、UHMS mildは12例であり、4例の重複があった。DAN mild neurologicalは、男性10例、女性9例、平均37.7歳（25-50歳）、発症時間は0-42時間（中央値6.0時間）、治療待機時間は26-524時間（中央値7.0日）であった。治療はUSNTT 6が1-3回（中央値1.0回）、経過観察期間は1日-8カ月（中央値1.0日）だった。UHMS mildは、男性7例、女性5例、平均33.4歳（25-48歳）、発症時間は0-42時間（中央値13.5時間）、治療待機時間は26-862時間（中央値9.1日）であった。治療は全例USNTT 6が1回、経過観察期間は1日-1カ月（中央値1.0日）だった。

検討項目は、患者背景（性別、年齢）、発症時間、治療待機時間、再圧治療表・回数、経過観察期間、治療成績とした。治療成績は、当院最終診察時に自覚症状・他覚所見共に消失したものを治癒、初診時より改善を認めたものを改善、改善を認めなかったものを不変、悪化したものを悪化、とした。治癒以外の、改善、不変、悪化を合わせて非治癒とした。

DAN mild neurologicalとUHMS mildそれぞれについて、治療待機時間168時間（1週間）で2分し、168時間前後での2群間の比較検討を行った。DAN mild neurologicalについては、経過観察期間1日の症例を除いた上での検討も行い、更に治癒群と非治癒群間の比較検討も行った。

以上について、retrospectiveに集計した。統計学的解析方法は、Mann-WhitneyのU検定を用いた。p<0.05を有意差有りとした（環境解析 SPSS ver18.0）。

【結果】

DAN mild neurologicalの治療成績は治癒13例（68.4%）、改善6例（31.6%）、不変0例、悪化0例であった。治療待機時間≤168時間群（10例；26-168時間）、>168時間群（9例；207-524時間）の2群間比較では、治癒率は≤168時間群が60%、>168時間群が78%と有意差はなかった（p=0.628）。性別、年齢、発症時間、治療回数で両群に有意差は無かったが、経過観察期間は≤168時間群が有意に長かった（p=0.036）（表3A）。

19例から経過観察期間1日の10例を除いた9例の

表3-A 治療待機時間からみた DAN mild neurological の特徴
治療待機時間≤168時間群 vs. >168時間群

治療待機時間	≤168時間 (n=10)	>168時間 (n=9)	p値
男/女(例)	3 / 7	7 / 2	0.070
年齢(歳)	36.5 (7.8)	39.0 (10.5)	0.588
発症時間 (時間)	12.9 (12.8)	9.3 (16.0)	0.450
USNTT6回数(回)	1.8 (0.9)	1.1 (0.3)	0.099
経過観察期間 (カ月)	1.0 (2.5)	0.1 (0.1)	0.036 *
治癒率 (治癒数/全数)	60%	78%	0.628

連続変数:
平均(標準偏差)
 *統計学的有意差
Mann-Whitneyの
U検定

表3-B 治療待機時間からみた DAN mild neurological の特徴
治療待機時間 \leq 168時間群 vs. $>$ 168時間群
【経過観察期間1日の症例を除外】

治療待機時間	\leq 168時間 (n=7)	$>$ 168時間 (n=2)	p値
男/女(例)	2 / 5	2 / 0	0.167
年齢(歳)	36.9 (7.8)	49.0 (1.4)	0.056
発症時間 (時間)	9.9 (8.1)	1.5 (0.7)	0.472
USNTT6回数(回)	2.1 (0.9)	1.5 (0.7)	0.667
経過観察期間 (カ月)	1.5 (2.9)	0.3 (0.1)	0.583
治癒率 (治癒数/全数)	57%	100%	0.500

連続変数:
平均(標準偏差) *統計学的有意差
Mann-Whitneyの
U検定

表3-C 治療成績からみた DAN mild neurological の特徴
治癒群 vs. 非治癒群

	治癒(n=13)	非治癒(n=6)	p値
男/女(例)	7/6	3/3	0.879
年齢(歳)	35.1 (8.5)	43.3 (8.0)	0.079
発症時間 (時間)	11.2 (15.1)	10.8 (13.2)	0.753
治療待機時間 (時間)	210.8 (162.5)	194.5 (57.9)	0.792
USNTT6回数(回)	1.2 (0.4)	2.0 (1.1)	0.109
経過観察期間 (カ月)	0.7 (2.2)	0.3 (0.4)	0.669

連続変数:
平均(標準偏差) *統計学的有意差
Mann-Whitneyの
U検定

検討では、治癒率は \leq 168時間群(7例)が57%、 $>$ 168時間群(2例)が100%であったが($p=0.500$)、全ての項目に有意差は見られなかった(表3B)。更に、19例を治癒群(13例)、非治癒群(6例)に2群した比較では、非治癒群が高齢な傾向($p=0.079$)にあったが、治療待機時間($p=0.792$)を含めて、性別、年齢、発症時間、治療回数、経過観察期間のすべてで有意差は無かった(表3C)。

UHMS mildの治療成績は治癒10例(83.3%)、改善1例(8.4%)、不変1例(8.4%)、悪化0例であった。治療待機時間 \leq 168時間群(5例; 26-162時間)、 $>$ 168時間群(7例; 207-862時間)の2群間比較では、治癒率は \leq 168時間群が60%、 $>$ 168時間群が100%であったが、有意差はなかった($p=0.152$)。性別、発症時間、治療回数、経過観察期間で両群に有意差は無かったが、年齢は \leq 168時間群が有意に低

表4 治療待機時間からみた UHMS mild の特徴
治療待機時間 \leq 168時間群 vs. $>$ 168時間群

治療待機時間	\leq 168時間 (n=5)	$>$ 168時間 (n=7)	p値
男/女(例)	2 / 3	5 / 2	0.558
年齢(歳)	28.4 (3.4)	37.0 (6.4)	0.009 *
発症時間 (時間)	12.9 (18.5)	19.3 (16.0)	0.210
USNTT6回数(回)	1.0 (0.0)	1.0 (0.0)	1.000
経過観察期間 (カ月)	0.2 (0.4)	0.1 (0.1)	0.735
治癒率 (治癒数/全数)	60%	100%	0.152

連続変数:
平均(標準偏差) *統計学的有意差
Mann-Whitneyの
U検定

かった($p=0.009$) (表4)。

非治癒2例の症例を提示する。

●症例1. (改善例)

30歳男性。潜水終了後21時間に全身だるさで発症した。当院初診時の愁訴はだるさ、両手違和感・動かしにくさであり、他覚的には、握力右39 kg、左33 kg、神経学的異常所見無しとの評価にて、UHMS mildと分類した。USNTT 6 (治療待機時間74時間)により、自覚症状改善し、握力も右43 kg、左48 kgと改善したが、骨間筋の徒手筋力評価(MMT)で左右差(右5- 左5)があり、治療成績は改善とした(経過観察期間1日)。

●症例2. (不変例)

33歳女性。潜水終了直後に両肩違和感で発症、当院初診時の愁訴は両肩痛であった。神経学的異常所見無しとの評価であり、UHMS mildと分類した。USNTT 6 (治療待機時間143時間)で変化なく、1カ月後の最終診察時点でも自覚症状が残っていたために治療成績を不変とした。ただし、最終診察時の愁訴は、当初の両肩痛の訴えが無い一方で、両手関節・足関節痛、両手左足しびれ、頸部痛と、全くの別症状であった。

【考察】

はじめにDAN mild neurological とUHMS mildの両者の定義を比較する(表5)。UHMS mildは、DAN mild neurologicalに比し、他覚的知覚障害、dermatomeに沿った知覚障害、girdle pain、体幹痛

表5 UHMS mildと DAN mild neurological のまとめ

UHMS mild	DAN mild neurological
<p>【定義】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 自覚的知覚症状 (dermatomeに一致しない) ✓ 四肢痛 (girdle painを含まない) ✓ 全身症状 ✓ 皮疹 <p>進行性でない</p>	<p>【定義】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 知覚障害 自覚症状、他覚障害 dermatome除外規定無し ✓ 以下を伴ってもよい <ul style="list-style-type: none"> > 疼痛 (girdle pain含む/四肢痛に限定せず) > 全身症状 (疲労、頭痛、嘔気、ふらつき等) > 皮疹、浮腫

を含まない。脊髄型減圧障害を除外したいとの判断からと思われる。

今回、DAN mild neurologicalは中央値7日の待機治療で治癒率68.4%であったが、治療待機時間 \leq 168時間群、 $>$ 168時間群の比較でも有意差は無かった(表3A)。本結果からは、DAN mild neurologicalで1週間を超える待機治療が許容される可能性があると考えられる。しかし、治癒率が70%以下であり、結論するには、更に6時間以内、24時間以内といった早期治療成績に劣っていないことを確認する必要がある。本研究対象の治療待機時間は26時間が最短であり、早期治療群との比較はできず、過去の報告と比較する。Freibergerら(2005年)はDAN mild neurologicalに関して、24時間以内治療群と24時間以降治療群で、当初の治癒率に差はあるものの(24時間以内治療群 75% 24時間以降治療群 68%; $p=0.04$)、3,6,9,12カ月以降では有意差が無いこと、3カ月での両者の治癒率は84%であったと報告している¹¹⁾。本研究のDAN mild neurological 19例の経過観察期間は1日-8カ月であるが、中央値1日であり、1カ月以内の症例が18例を占めていた。その18例の治癒率は66.7%であり、Freibergerらの24時間以降治療群の68%と同等であった。しかし、経過観察期間が短いために、Freibergerら報告での3カ月の治癒率84%との比較はできなかった。今後はより多くの症例の長期フォローが必要と考えるが、本件の治療成績は過去の早期治療成績報告に劣らない可能性があると考えられた。また、本研究では、治療群と非治療群間で治療待機時間に有意差はなく($p=0.792$) (表3C)、治療の遅れと治療成績は相関していなかった。よって、DAN mild neurologicalで1週間を超える待機治療が許容される可能性がある。

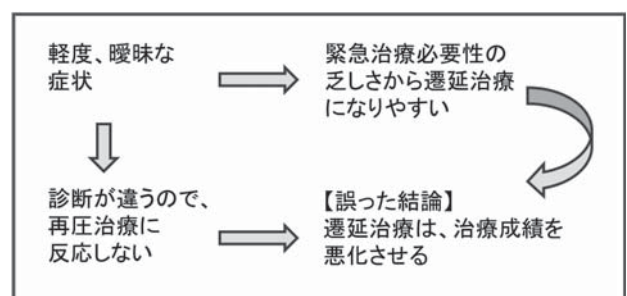
UHMS mildは、中央値9.1日の待機治療にもかかわらず、治癒率83.3%と良好であった。治療待機時間 \leq 168時間群、 $>$ 168時間群の比較でも有意差は無く、1週間を超える待機治療が許容される可能性がある。ただし、同様に本研究の治療待機時間は26時間が最短であり、早期治療群との比較はできなかった。

ここで、2例の非治療例について考察する。症例1.を後方視的に見ると、UHMS mildではなく両手筋力低下症例(重症例)であった可能性が考えられる。すなわち左右同程度に筋力低下していたために、初診時に筋力低下を同定できなかった可能性がある。次に、症例2.は再圧治療で変化なく、1カ月後の最終診察時点でも自覚症状が残っていたために、治療成績を不変とした。しかし、1カ月後再診時の症状は当初とはまったく別であり、本症例は減圧障害ではなかった可能性も否定できない。以上、症例1, 2はUHMS mildと分類すべきでなかった可能性があり、本研究のUHMS mildの実際の治癒率は、治療時期に拘わらず100%であった可能性も否定できない。よって、UHMS mildでも1週間を超える待機治療が許容される可能性がある。

減圧障害では診断の曖昧さが問題となる¹⁴⁾。軽度、曖昧な症状は緊急性が無いとされ治療は遅れる傾向にある。他疾患の混在は再圧治療への反応の悪さにつながり、治療の遅れが治療成績の悪さにつながるの誤った結論となりやすい(表6)¹¹⁾。本研究では、専門医による診断、48時間以降発症例を除外(DAN基準¹⁰⁾)とすることで減圧障害以外の症例の混在防止を図ったが、曖昧な症例は残った。

本研究の限界点としては、早期治療例が含まれていない、診断の曖昧さ以外に、軽症例の検討であったためであろうが経過観察期間が多くの症例で1日であ

表6 DCI診断の曖昧さ(他疾患の混在)の問題(文献11より引用)



る点がある。そこで、19例のDAN mild neurologicalの中から経過観察期間が1日の症例を除いた9例について検討したが、治療待機時間 ≤ 168 時間群、 >168 時間群の2群間比較の傾向は同様であった(表3B)。ただし、症例数が少なく、今後症例数の蓄積が必要と考える。UHMS mildについては、ほとんどの症例が経過観察期間1日であり、除外した検討は行えなかった。再圧治療直後には症状がなくても、その後に悪化する可能性も考えられ、症例の長期フォローが今後の課題と考える。また、1週間を超える待機治療が可能としても、許容される最大治療待機時間は本研究から言及できない。

【結語】

DAN mild neurological, UHMS mild共に1週間を超える待機治療が許容される可能性がある。

【謝辞】

株式会社オルトメディコ 統計解析課 柿沼俊光氏には、本論文の統計部分についてご指導をいただいた。この場をお借りして深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 鈴木信哉, 堂本英治: 再圧治療. In: 徳永昭(編). 高気圧酸素治療法入門第5版. 東京; 日本高気圧環境・潜水医学会. 2008; pp.115-145.
- 2) Thalmann ED: Principles of U.S. navy recompression treatments for decompression sickness. In: Bennett PB and Moon RE, eds. Diving accident management. Bethesda MD; Undersea and Hyperbaric Medical Society, 1990; pp.194-221.
- 3) Stipp W: Time to treatment for decompression illness. Research report RR 550, Norwich, UK, Health and Safety Executive Books. 2007
<http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr550.pdf>
- 4) Moon RE: Decompression Sickness. In: Weaver LK, ed. Hyperbaric Oxygen Therapy Indications 13th edition. Durham NC; Undersea and Hyperbaric Medical Society, 2014; pp.105-112.
- 5) Blatteau JE, Gempp E, Simon O: Prognostic Factors of Spinal Cord Decompression Sickness in Recreational Diving: Retrospective and Multicentric Analysis of 279 Cases. Neurocrit Care 2011; 15: 120-127.
- 6) Hadanny A, Fishlev G, Bechor Y, et al.: Delayed Recompression for Decompression Sickness: Retrospective Analysis. PLoS One 2015; 10: e0124919.
- 7) 五十嵐正巳, 岸野賢一, 林康弘, 福田寿福, 鈴木信哉: 発症後2ヵ月後の再圧治療で効果が認められた減圧障害の1例. 日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2007; 42: 31-34.
- 8) Tolsma KA: Efficacy of delayed treatment of dysbaric disease. Undersea Biomed Res 1990; 17 (Suppl.): 168.
- 9) Dovenbarger JA, Corson K, Moon RE, Bennett PB: A review of thirty-three dive accidents with a delay to treatment of four days or greater. Undersea Biomed Res 1990; 17 (Suppl.): 169.
- 10) Vann R, Freiburger J, Caruso J, et al.: Report on Decompression Illness, Diving Fatalities and Project Dive Exploration, 2004 edition, based on 2002 data. Durham NC; Divers Alert Network, 2004
- 11) Freiburger J, Denoble PJ: Is there evidence for harm from delays to recompression treatment in mild case of DCI? In: Mitchell SJ, Doolette DJ, Wachholz CJ, Vann RD, eds.: Management of Mild or Marginal Decompression Illness in Remote Locations. Workshop Proceedings. Durham NC; Divers Alert Network, 2005; pp.70-89.
- 12) Mitchell SJ, Doolette DJ, Wachholz CJ, Vann RD, eds.: Management of Mild or Marginal Decompression Illness in Remote Locations. Workshop Proceedings. Durham NC; Divers Alert Network, 2005
- 13) U.S. Navy Diving Manual. Revision 6. Naval Sea Systems Command Publication NAVSEA 0910-LP-106-0957. 2011
- 14) Bennett MH, Lehm JP, Mitchell SJ, et al.: Recompression and adjunctive therapy for decompression illness. Cochrane Database Syst Rev 2012; 5: CD005277.