

●特集・減圧症治療の現況と問題点

海上自衛隊潜水医学実験隊における減圧症治療の現況と問題点

池田知純*

キーワード：減圧症，高圧酸素治療，再圧治療，潜水医学，潜水

The state and issue of the treatment of decompression sickness - from files of the JMSDF Undersea Medical Center 1978~1987.

Tomosumi Ikeda*

*JMSDF Undersea Medical Center

To present the state and issue of the treatment of decompression sickness (DCS) in Japan, the cases treated at the JMSDF Undersea Medical Center are summarized. Among 62 cases of DCS treated at the Center from 1978 through 1987, 40 cases were of type II DCS. The cases in sport divers have all occurred since 1983, reflecting the recent increase of sport scuba diving. The nationwide readiness for treatment of DCS for civil divers is poor; this is indicated by the considerable delay before receiving the first recompression treatment. The understanding of the recompression treatment is clearly nothing short of miserable. Of 40 cases of type II DCS, only 11 cases were first treated with the treatment table 6 or with more effective tables. Eighteen cases were treated with table 5. More surprisingly, 5 cases were treated using the table 5A which had been deleted from US Navy Diving Manual since 1978. The establishment of a more up-to-date and efficient treatment system for civil divers is urgently needed. [The JMSDF Undersea Medical Center is not primarily tasked to offer medical service to the civil diving casualties.]

Keywords : _____

Decompression sickness

Hyperbaric oxygen treatment

Recompression treatment
Diving medicine
Diving

はじめに

近年，一方では自給気式潜水器（スクーバ潜水器）を用いたスポーツないしレジャー潜水の普及がめざましく，他方，飽和潜水等大がかりな所謂システム潜水も官民において普及しつつある。然るに，潜水に起因する減圧症（DCS）をはじめとする諸疾病については，当事者の間で未だに必ずしも充分認識されていないのではないかと危惧させられる。そこで，我々の施設でこの10年間に治療を行った減圧症（一部空気塞栓症を含む。以下減圧症等とする）の現況を報告すると共に問題点を摘出して，減圧症治療に当たっての今後の資としたい。なお当隊（海上自衛隊潜水医学実験隊）は治療施設ではないので，ここで述べる患者は隣接の海上自衛隊横須賀地区病院に入院し，当隊の再圧タンクで治療したものである。

治療実績と考察

1. 全般

表1に1978年から1987年の10年間に，当隊において再圧治療した減圧症等の実績を示す。総計63例を治療しており，疾病の内訳は，I型減圧症が22例で35%約1/3，II型減圧症が41例で63%約2/3を占めている（他の1例は空気塞栓症：AGE）。患者の職業別にみると，自衛官が14例で22%，漁業ダイバー，港湾ダイバー，及び圧気土木作業など

*海上自衛隊潜水医学実験隊

表1 海上自衛隊潜水医学実験隊における減圧症等の治療実績

年	治療数	分類			職 種			
		I	II	AGE	自衛官	職業	圧気	スポーツ
78	9	6	3	0	4	5	0	0
79	5	0	5	0	0	5	0	0
80	4	2	2	0	3	1	0	0
81	2	1	0	1	0	2	0	0
82	5	3	2	0	2	3	0	0
83	5	3	2	0	2	0	0	3
84	11	2	9	0	1	7	0	3
85	9	1	8	0	0	2	2	5
86	5	1	4	0	0	3	0	2
87	8	3	5	0	2	5	0	1
計	63	22	40	1	14	33	2	14

I : I型減圧症 II : II型減圧症 AGE : 空気塞栓症

職業 : 職業ダイバー 圧気 : 圧気土木作業員

スポーツ : スポーツダイバー

に従事する人を一括して職業高圧作業従事者とすると35例で56% (内ダイバーが33名, 圧気土木作業員が2名), スポーツダイバーが14例で22%をそれぞれ占めている。

減圧症の型別分類では, 欧米において, 近年I型減圧症が減少してII型減圧症が増加しており, その割合が逆転していると言われているが^{1)~3)}, その原因として, 潜水プロファイルの変化 (矩型の単純な深度変化の潜水—square diving—から, スクーバ潜水においてよくみられる multi-level diving への変化), コンピュータを内蔵した小型減圧計の普及による multi-level diving や深い深度の潜水等, 限界レベルの潜水が増加したこと⁴⁾, ドライスーツの普及によって長時間の潜水が一般でも可能になったこと, 等が挙げられている。我々の例でも, II型減圧症が2/3を占めているが, しかしこれはむしろ, 診断精度の向上 (主に神経学的所見の取り方), あるいは当隊が海上自衛隊の部隊であるため, 部外から簡単に受診しにくいという印象を与えていることによる受診の遅延, 等によるものかもしれない。

また, 近年スポーツダイビングの普及に従って, 未熟なダイバーによるパニックや急速浮上のた

め, 空気塞栓症が増加しているのではないかと考えられたが, 当隊では1981年に1例 (潜水漁師)⁵⁾がみられたのみであった。

職業としては, 1982年以前は皆無であったスポーツダイバーによる症例が, 1983年以降散見されているのが目を引くが, これはスポーツダイビングの普及を反映しているのであろう。

2. 再圧治療開始までの経過時間

次に, 一般における減圧症の救急治療態勢の現状を推測する資料として, 減圧症に罹患した患者が再圧治療を受けるまでに要した時間を調べてみた。海上自衛隊の場合は, 艦艇等潜水現場に再圧タンクを有していることが多く, また医官に対する通報態勢も比較的整備されているので, 海上自衛隊員14名を対象から除外した。さらに, 空気塞栓症及び詳細の不明例各一例も同じく除外して, 職業潜水員及びスポーツダイバー計47名を対象とした。なお, ここで自衛隊以外の公的及び民間医療機関をシビル医療機関とし, 潜水員も同じく自衛隊以外の公的機関及び民間のダイバーをシビルダイバーとした。

図1に当隊を受診したシビルダイバーが再圧治療を受けるまでに要した日数を示した。これによ

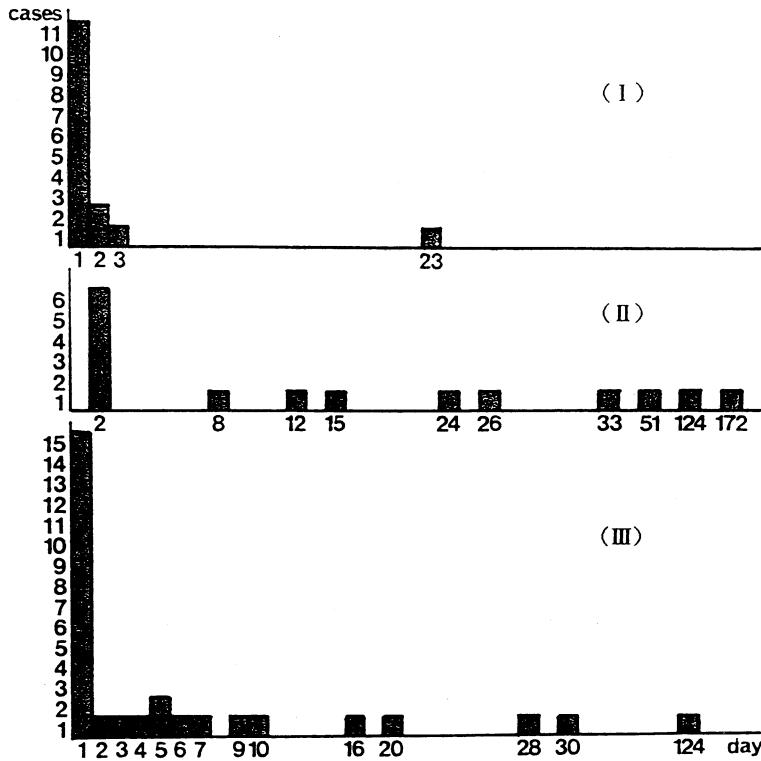


図1 再圧治療開始までに要した日数

図中、I（上段）はシビル医療機関で初回再圧治療を受けるまでの日数、II（中段）はシビル医療機関で初回再圧治療を受けた例が潜水医学実験隊で最初の再圧治療を受けるまでの日数、III（下段）はシビル医療機関での再圧治療を経由せず潜水医学実験隊で初回再圧治療を受けた場合の初回再圧治療を受けるまでの日数をそれぞれ表す。

ると、シビルダイバーが一般のシビル医療機関を受診して、そこで初回の再圧治療を受けるまでに要した日数は発症直後から23日後までで、必ずしも速やかに治療を受けているわけではない（15例）。さらに、その後当隊で再圧治療を受けるまでには、発症2日後から172日後までかかっている。また、他の医療機関で再圧治療を受けないで当隊を直接受診して再圧治療したもの（再圧治療以外の一般診療のみをシビル医療機関で受けたものを含む）では、初回の再圧治療までに要した時間は発症直後から最長124日後までで、更に長時間を経過している（32例）。

以上から次のことが推察できる。まず、いまなお再圧治療を開始するまでに多くの時間がかかっており、再圧治療の態勢が充分とは言えない。迅速な再圧治療を実施するためには、再圧治療を行

う医療機関のみの問題ではなく、再圧治療タンクを備えていない一般の医療機関やダイバー自身の関わることも多いものと考えられる。例えば、当隊で初回再圧治療を行ったものの中には、整形外科や耳鼻科を受診して要領を得なかった例があり⁶⁾、一般医療機関においても減圧症等に関する認識をさらに深める必要がある。ダイバー側の問題としても、これらの再圧治療開始まで医療機関を受診しないで過ごした例があり、ダイバー自身が減圧症等に関してより適切な知識を持ち、速やかに医療機関を受診するように心がけておくべきである。

因みに、米国の Divers Alert Network (DAN) によれば、米国では1987年1年間に発生した235例の減圧症や空気塞栓症のうち、142例60.4%が24時間以内に DAN にコンタクトしてきており、わが

表2 II型減圧症40例に対する初回治療表

種別	職業		スポーツダイバー		自衛官	計	
	シビル	UMC	シビル	UMC	UMC		
治療表	5	1	9	1	7	0	18
	5 A	1	2	2	0	0	5
	6	0	4	0	1	2	7
	6 A	1	1	0	0	0	2
	1 A	1	0	0	0	0	1
	CX30A	0	1	0	0	0	1
	その他	4	0	0	0	1#	5
	不詳	1	0	0	0	0	1

職業：職業ダイバーおよび圧気土木作業員

シビル：海上自衛隊以外の公的医療機関および民間医療機関

UMC：海上自衛隊潜水医学実験隊 #：治療時間約28時間

国に比し遙かに速やかに対処されているが、それでもなお不十分であると見做している⁷⁾。この様に彼我を較べれば、わが国における態勢の不備が目立つ。

なお、この DAN に関しては、既に埼玉医科大学の梨本教授が1981年（昭和56年）に開かれた第16回日本高気圧環境医学会総会でのシンポジウム「減圧症と再圧治療をめぐる諸問題」において紹介し、本邦においても類似の組織を確立することが必要であると指摘しているが⁹⁾、その後の歩みは遅々として殆んど進展はみられていないようである。

次に、再圧治療を行うシビル医療機関の側でも、再圧治療を行う以上、なお改善すべき点があるものと考えられる。例えば、シビル医療機関で再圧治療を受けた後当隊を受診してさらに症状が改善した例が数例あり、シビル医療機関でより十分な再圧治療を実施する余地があるものと思えた。

なお、当隊で再圧治療を受けるまでに時間がかかったことについては、当隊の位置づけも大きく関わっているであろう。つまり、当隊は一般の医療機関ではなく、潜水医学の研究や飽和潜水の教育訓練を主任務とする海上自衛隊の部隊であるところから、一般に馴染みが少なく、患者が受診に躊躇している可能性がある。

3. 適用された再圧治療表について

次に、減圧症の治療において再圧治療がどの様に行われているかを見るため、初回の再圧治療に当たって用いられた再圧治療表を検討してみた。なお、対象とした症例は、より緊急かつ十分な治療を要するII型減圧症のみとして、I型減圧症は検討から除外した。

対象となる症例は40例で、それらを前項に倣って、職業ダイバーとスポーツダイバー及び自衛官に分け、シビル医療機関と当隊において採用した初回再圧治療表を表2に示した。なお、自衛官は全員当隊で治療を受けた。

結果は表に示すとおりであるが、それについて考察を加えてみる。なお、理解の便のため、基本的な再圧治療表を図2として示しておく。

まず、基本的には、II型減圧症に対しては米海軍再圧治療表(U.S. Navy Treatment Table: 以下TTとする)第6表(TT6)ないし第6A表(TT6A)を用いるべきであるが、TT6を用いたのは40例中僅か7例でそのいずれも当隊で初回治療を受けたもので、シビル医療機関ではTT6は全く用いられていない。TT6Aを用いたのも2例に過ぎない(当隊及びシビル医療機関で1例ずつ)。またコメックスCX30A⁹⁾あるいは表2のその他の所に記した再圧治療時間が28時間に及ぶような長時間の再圧治療¹⁰⁾も、自衛隊以外では実施されていない(TT1Aを除く)。その代わり

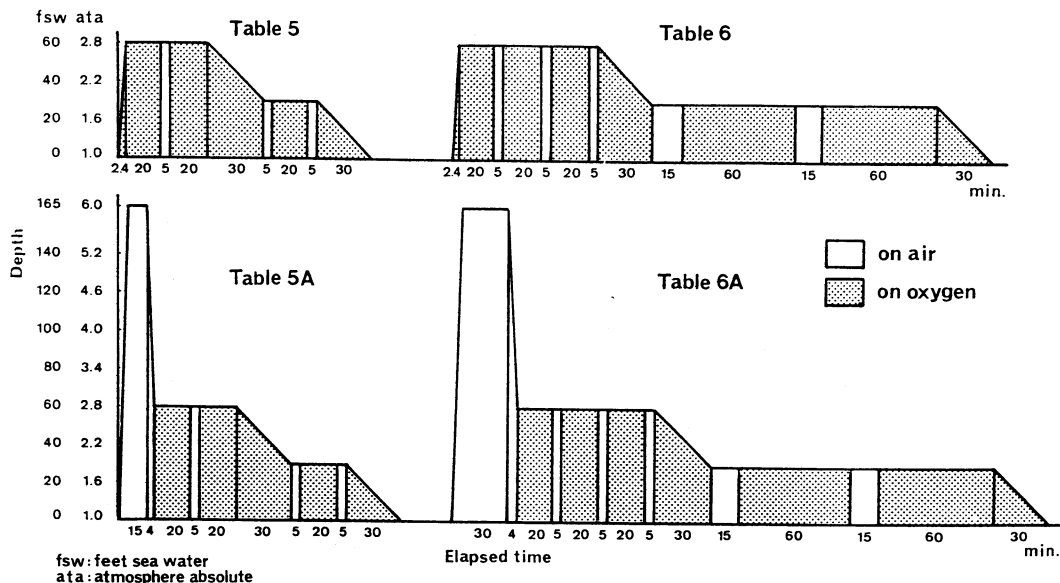


図2 基本的再圧治療法

に、再圧治療時間の比較的短いT T 5を用いた例が18例と半数近くにのぼっている。

しかし、このT T 5は本来軽症のI型減圧症に対して用いられるべきもので、神経症状等を呈したII型減圧症に用いるのは適切な方法とは言いにくい。潜水作業が盛んに行われている北海における減圧症に対する対応をみると、ある程度のI型減圧症の発生は止むを得ないとするものの、後遺症を残す恐れのあるII型減圧症の発生は皆無が望ましいとしており¹¹⁾、また近年、^{99m}Tc-hexamethylpropyleneamine oxime (HMPAO)を用いた脳局所血流量の研究により、再圧治療後も思いの外長期間にわたって減圧症の影響が残存する可能性が示唆されている¹²⁾。さらには骨壊死等の長期的予後も考慮に入れなくてはならなくなってきていること¹³⁾等を考えると、やはり初期の段階で基本を踏まえて確実にかつ十分な治療を行っておくべきであろう。

なお、この様に本邦において、少なくとも当隊を受診した例に限れば、海上自衛隊以外でII型減圧症に対してT T 6が使用されていない理由として、医師の側の認識の差の他に、推測に過ぎないが次の事が考えられる。即ち、T T 5の再圧治療時間は約2時間15分であるのに対し、T T 6のそ

れは約4時間45分と遙かに長時間を要することが、医師及びタンク操作員側をして、T T 6を使用しにくくさせている可能性がある(4時間45分の再圧治療時間では、再圧治療が半日の単位で済まない)。海上自衛隊では、医官、衛生員、潜水員、運用者等に対する教育訓練、治療タンクの整備(タンクの定期検査を確実に実施し、修理で使用不能のタンクはその都度全海上自衛隊に周知徹底させている)、さらに緊急時の呼集態勢の確立等、海上自衛官が潜水作業を安全に実施するための後方支援態勢の向上を図っており、T T 6やそれ以上の長時間にわたる再圧治療も速やかに実施できる様になっている。

次に、T T 5 Aによって再圧治療を受けた例が5例みられる。このT T 5 Aについて米海軍では、再圧治療開始時期の165フィート(50m)6気圧までの空気を用いた再圧に比し、続く60フィート(18m)及び30フィート(9m)の酸素を用いた再圧が短すぎ、結果として最初の165フィート(50m)空気再圧が繰り返し潜水となって却って望ましくないとして、ダイビングマニュアルから1978年に削除しており、筆者も他の医療機関でこのT T 5 Aを用いて再圧治療されたため、治療が遅延した例を報告している¹⁴⁾。それにも拘らず、当隊を含め

て5例においてTT5Aによる再圧治療が実施されていることは、再圧治療に携わるものとしてその事実を厳粛に受け止めておかななくてはならない。

4. 再圧深度

前記の治療表とも密接に関連することであるので、次の症例の項に示す例の他には当隊独自のデータは少ないが、往々にして話題になる再圧深度について筆者の考えを記しておく。

英海軍のダイビングマニュアルでは、特に発症から5時間以上の経過例に対し、60フィート(18m)以上の加圧を原則として禁止しており¹⁵⁾、また米海軍のGoadも潜水医学のテキストにおいて英海軍の方針に対して賛意を表している¹⁶⁾。次いで、英海軍のLeitchは60フィート(18m)以上の再圧治療について詳細に検討し、60フィート(18m)以上の加圧が殆んど意味がなかった旨述べて、英海軍の方針の妥当性を強調している¹⁷⁾。

一方、米海軍ではダイビングマニュアルにおいて、60フィート(18m)までの再圧法であるTT5ないし6が減圧症に対する一般的な治療表として記されており、治療に抵抗する例に対してTT4、および6Aのように、さらに165フィート(50m)までの加圧を行う治療表も表されている。しかし、この165フィート(50m)という数字は必ずしも演繹的に導き出された訳ではなく、合理性にやや欠けるところがあるとも言われている^{17)~19)}。

あるいはまた、再圧治療深度の問題であれば、最初から治療深度を決めないで、個々の症例に応じて症状を見ながら決定すればよいのではないかとされるかもしれない。しかし、それはJamesの報告²⁰⁾や次の症例の項に記す例にみられるように、再圧によって症状が却って増悪する例も稀ではなく、實際上不可能である。現に英海軍では、一旦水面まで浮上しながら、治療において実に137mまで再加圧してしまった苦い経験がある²¹⁾。

なお本邦では、日本高気圧環境医学会等において、種々の再圧治療表が提案され、中には165フィート(50m)6気圧までの空気再圧治療を推奨する報告もあるが²²⁾²³⁾、その確立のためには、さらに国際的な評価を受ける必要がある。

また、近年潜水作業深度の増加とともに再圧治療深度も増加し、一部で例えば飽和再圧治療等も

行われているが²⁴⁾、これは潜水作業形態や治療施設等に制約があり必ずしも一般的とは言えない。

結論としては、無闇に再圧深度を増加させることには極めて慎重であるべきで、研究目的や特殊な場合を除き、通常の再圧治療深度は60フィート(18m)前後にとどめとおくことが原則であろう。また研究目的を兼ねて再圧治療を行う場合は、prospectiveに且つより厳密にプロトコルを定めて、効率的な態勢をとるべきであろう。

症 例

注目すべき症例として、TT5Aによる増悪例1例、及び再圧治療中に症状が一時増悪した2例を呈示しておく。なお、症例2は現場の潜水作業員の減圧症に対する認識のレベルを表すものでもある。

症例1(TT5Aによる増悪例)(ファイルナンバー-58-2)¹⁴⁾

症例は38歳男性 スポーツダイバー、深度45m滞底時間25分のスクーバ潜水後減圧症に罹患し、水中再圧を実施し軽快、さらに35m5分の潜水を行い再度減圧症に罹患し(下肢の筋力低下及び知覚障害)、某病院でTT5Aによる治療を受けた。しかし、筋力低下の状況は変わらず、却って知覚障害が増悪し、当隊でTT5による治療を2回受け、軽快した。なお、この例も病型としてはII型減圧症であるので、本来はTT6による治療を行うべきであった。

症例2(再加圧時に増悪した例)(ファイルナンバー-54-3)

症例は47歳男性 海洋土木作業員。9月6、7両日深度24m滞底時間1ないし1.5時間の潜水作業(海底の張り石)に従事し、9月8日は深度25m滞底時間1時間から2時間前後の潜水を4回実施したところ、減圧症(上腕全体の痛み)に罹患した。水中再圧(ふかし)を行ったが症状が残存するため、その日に工事現場のワンマンチェンバーでTT1Aによる治療を自分で行った。さらに“ふかしを兼ねて”翌9日に深度11.5m(滞底時間不明)、10日に深度24m滞底時間10分の潜水(減圧に時間をかけたという)を行ったところ、右上腕から右背部にかけての鈍痛及び右上腕の脱力感を訴えた。II型減圧症と診断し、4時間後TT6Aによる治療を行ったが、加圧時上肢の痛みが増強し

た。以後3回の再圧治療を実施して軽快した。

症例3(再加圧時に増悪した例)(ファイルナンバー62-13)²⁵⁾

症例は32歳男性 海上自衛隊潜水員。300m 飽和潜水において減圧中減圧症に罹患した(主訴は右膝の痛み)。直ちにTT6(extended)による再圧治療を開始したが、60フィート(18m)への加圧中に右膝の痛みが増悪し、30フィート(9m)及び水面までの減圧中に痛みは著明に軽減した。翌日、再びTT6による再圧治療を実施したが、同じく加圧中に痛みは増悪し、減圧中に軽減した。

ま と め

海上自衛隊潜水医学実験隊で1978年から1987年の10年間に治療した減圧症等63例(内1例は空気塞栓症)をまとめ、次の見解を得た。

1. II型減圧症に罹患したものが2/3を占め、欧米と同じ傾向を示したが、その原因としては様々なものが考えられる。
2. スポーツダイバーによる減圧症が増加している傾向にある。
3. 再圧治療の態勢が著しく不備である。米国に比較して再圧治療を受けるまでに遙かに長時間を要している。米国におけるDANのようなネットワークが整備されるのが望ましい。
4. 既に廃止された再圧治療表がなお実施されている等、国際的な標準からみて適正な再圧治療がなされているとは言い難い。
5. 再圧深度は無闇に増加させない方がよい。

付 記

本稿はシンポジウムでの口演に基づきまとめたため、単名で記したが、素より著者個人で減圧症の治療を為した訳ではない。一人一人名前を挙げられないので割愛させていただくが、減圧症の治療に際して、先人同僚先輩あるいは又治療タンクの操作等に携わった潜水員諸官の払われた努力に対し、深く敬意を表するものである。

なお、本論旨は海上自衛隊あるいは潜水医学実験隊の公的見解ではなく、著者の個人的意見であることを明記する。

〔参 考 文 献〕

- 1) Diving Medical Advisory Committee/European Undersea Biomedical Society Workshop "Air-Diving Decompression Sickness". Aberdeen, 1988
- 2) Elliott DH. The DMAC & EUBS Workshop: An instant summary report. European Undersea Biomedical Society Newsletter No.10. 11-19, 1988
- 3) Long Term Health Effects Working Group of the Medical Research Council Decompression Sickness Panel. Diagnostic Techniques in Diving Neurology. Workshop Report. London, 1987
- 4) Vann RD, Dovenbarger J, Bond J, Bond B, Rust J, Wachholz C, Moon RE, Camporesi EM, Bennett PB. Decompression sickness and diver-carried computers. European Undersea Biomedical Society Newsletter No.11. 8-13, 1989
- 5) 池田知純, 甲斐有司, 伊藤敦之, 川口幸夫, 松崎中, 田中茂樹, 大岩弘典, 伊東貞三, 発症21時間後に初回高圧酸素療法を行い治癒した縦隔気腫を伴う空気塞栓症の1例. 日本高気圧環境医学会雑誌. 18: 19-24, 1983
- 6) 池田知純, 妹尾正夫, 大野文夫, 甲斐有司, 小此木国明, 大橋光夫, 中林和彦, 奥村新六, 大岩弘典, 畑田淳一. 短時間の潜水後脊髄後索障害を呈した減圧症の一例. 日本高気圧環境医学会雑誌. 19: 48-50, 1984
- 7) Knight J. The divers alert network report 1988 covering diving accident in 1987. SPUMS 18: 106-112, 1988
- 8) 梨本一郎. 減圧症と治療をめぐる諸問題. 日本高気圧環境医学会雑誌. 17: 53-54, 1982
- 9) Naval Medical Research Institute. An Evaluation of Decompression Treatment Tables Used throughout the World. Carson CA, Best Bookbinders, 1978
- 10) 鈴木卓, 妹尾正夫, 四ノ宮成祥, 大野文夫, 甲斐有司, 伊藤敦之, 大岩弘典, 中村正夫. 重症型減圧症に対する再圧治療法-Long Air Table+HBOの適応. 日本高気圧環境医学会雑誌. 21: 203-207, 1986
- 11) Shields TG, Lee WB. The Incidence of Decompression Sickness Arising from Commercial Offshore Air-Diving Operations in the UK Sector of the North Sea during 1982/83. Hyperbaric Medicine Unit, National Hyperbaric Center. Aberdeen
- 12) Adkisson G. Presentation at the workshop air-diving decompression sickness. Diving Medical Advisory Committee. Aberdeen Scotland.

- 8-9th September 1988
- 13) Pearson RR, MacLeod MA, McEwan AJB, Houston AS. Bone scintigraphy as an investigative aid for dysbaric osteonecrosis in divers. *J Roy Navy Med Serv.* 68: 61-68, 1982
 - 14) 池田知純. 不適切な再圧治療により治療の遷延した減圧症の2例. *産業医学.* 29: 298-299, 1987
 - 15) Ministry of Defense (Navy). Therapeutic compression. In: *Diving Manual B.R.* 2806. London: Her Majesty's Stationery Office, 1972 (consolidated edition 1982)
 - 16) Goad RF. Diagnosis and treatment of decompression sickness. In: Shilling CW, Carlson CB, Mathias RA, eds. *The Physician's Guide to Diving Medicine.* New York: Plenum Press, 1984: 283-312
 - 17) Leitch DR, Green RD. Additional pressurisation for treating nonresponding cases of serious air decompression sickness. *Aviat Space Environ Med* 56: 1139-1143, 1985
 - 18) Flynn ET, Catron PW, Bayne CG. *Diving Medical Officer Student Guide.* Naval Technical Training Command, 1981
 - 19) Gorman DF. Arterial gas embolism as a consequence of pulmonary barotrauma: a review of the literature and an analysis of submarine escape training casualty case reports. In: Desola Ala J. ed. *Diving and Hyperbaric Medicine Proceedings of the IX Congress of the European Undersea Biomedical Society.* Barcelona, Spain. Centre de Recuperació i d'Investigacions Submarines. 1984: 347-368
 - 20) James PB. Recompression sickness an unrecognized syndrome. In: Desola Ala J. ed. *Diving and Hyperbaric Medicine Proceedings of the IX Congress of the European Undersea Biomedical Society.* Barcelona Spain: Centre de Recuperació i d'Investigacions Submarines, 1984: 131-139
 - 21) Barnard EEP, Elliott DH. Decompression sickness: paradoxical response to recompression therapy. *Brit Med J* 2: 809-810, 1966
 - 22) 林皓. 減圧症における空気再圧療法の問題点. *日本高気圧環境医学会雑誌.* 17: 47-48, 1982
 - 23) 林克二. 酸素再圧の効果と問題点—空気再圧との比較—. *日本高気圧環境医学会雑誌.* 20: 161-166, 1985
 - 24) Silbiger A, Halpern P, Melamad Y. Saturation recompression therapy in a diving accident. *Aviat Space Environ Med* 54: 932-933, 1983
 - 25) 仁田原慶一, 池田知純, 岡本安裕, 鈴木信哉. 再圧治療中に症状が一時増悪した飽和潜水における減圧症の一例. 投稿中