

●原 著

減圧症発症の年次推移と職業別及び病型別分類

眞野喜洋*¹⁾ 芝山正治*²⁾ 山見信夫*¹⁾ 中山晴美*³⁾
 杉山弘行*⁴⁾ 泉谷敏文*⁵⁾ 新井 学*⁶⁾ 五阿彌勝稜*⁷⁾

東京医科歯科大学と国立呉病院の双方で取り扱われた減圧症の診断事例を分析したところ、圧気作業関係の減圧症発症率は減少傾向が認められるが、潜水、特にレクリエーション及びインストラクターダイバーの場合は増加傾向で、全体の20%以上を占めていた。また、年間の減圧症件数は約30名以上と予測された。減圧症増加の原因は、ダイブコンピュータの普及したことによるマルチレベル潜水が可能となったこと、及び潜水後の高所移動などが考えられる。

本学での減圧症のI型とII型の分類では、ほぼ同率の51%と49%であった。文献的に調べた各医療機関のI型とII型の割合は、全体で65%と35%であった。漁業潜水と職業潜水ではI型が多く、圧気作業とレクリエーションダイバーではII型が多い傾向を認めた。

治療方法は、アメリカ海軍方式の第6表を主とした治療表が各医療機関で用いられ、第6A表の使用は本学を含めて少数であった。本学では第6A表の経験的効果を認め、今後の使用方法を空気に変わるHelioxガス(He/O₂=80/20)を用いて実施する予定である。

キーワード：減圧症、高圧酸素療法、スクーバダイビング、レクリエーションダイバー、漁業潜水者

Annual transition of DCS outbreaks and the analysis of their occupations and the types of bends.

Yoshihiro Mano*¹⁾, Masaharu Shibayama*²⁾, Nobuo Yamami*¹⁾, Harumi Nakayama*³⁾, Hiroyuki Sugiyama*⁴⁾, Toshifumi Izutani*⁵⁾, Gaku Arai*⁶⁾, Hatsushige Goami*⁷⁾

*¹⁾Department of Allied Health Sciences, Faculty of Medicine, Tokyo Medical & Dental University

*²⁾Komazawa Women's University

*³⁾Tsuchiura Kyodoh Hospital

*⁴⁾Department of Neurosurgery, Metropolitan Hospital at Ebara

*⁵⁾Department of Urology Department, Ohmiya Nisseki Hospital

*⁶⁾Department of Urology, Faculty of Medicine, Tokyo Medical & Dental University

*⁷⁾Division of Hyperbaric Medicine, Kure Hospital

The incidence of decompression sickness (DCS) has been decreasing in compressed air workers according to the reports of Tokyo Medical & Dental University and National Hospital at Kure retrospectively, however it has been increasing in diving fields, especially in cases of recreation divers and the instructors and it has occupied more than 20% of total. The number of DCS cases per year has been estimated more than 30 patients and the main factors of DCS onset are due to multi-level dives by diving computers, high altitude travels by vehicles just after diving and so forth.

The ratio between type one and two bends was 51 versus 49 at Tokyo Medical & Dental University, but it was 65 versus 35 according to references in Japan. Type one bends were mainly occupied in fishermen and industrial divers and type

*¹⁾東京医科歯科大学医学部保健衛生学科

*²⁾駒沢女子大学

*³⁾土浦協同病院

*⁴⁾都立荏原病院脳神経外科

*⁵⁾大宮赤十字病院泌尿器科

*⁶⁾東京医科歯科大学医学部泌尿器科

*⁷⁾国立呉病院高気圧治療室

表1 減圧症及び空気塞栓症の職業別件数(1997.12.)

職業別	東京医科歯科大学		呉病院			合計		
	DCS AGE		DCS AGE		DCS AGE			
	Type I	Type II	Type I	Type II	Type I	Type II	Type I	Type II
圧気作業	213(35.6) 87	5(19.2) 126	6(5.8) 6	0 0	219(31.2) 93	5(18.5) 126		
職業潜水	60(10.0) 26	6(23.1) 37	62(59.6) 44	0 18	122(17.4) 67	6(22.2) 55		
漁業潜水	203(34.0) 144	2(7.7) 59	4(3.8) 2	0 2	207(29.5) 146	2(7.4) 61		
インストラクター	36(6.0) 16	0 20	0 0	0 0	36(5.1) 16	0 20		
レクリエーショナル	86(14.4) 36	13(50.0) 50	32(30.8) 18	1 14	118(16.8) 54	14(51.9) 64		
合計	598(100.0) 306 (51.2)	26(100.0) 292 (48.8)	104(100.0) 70 (67.3)	1 34 (32.7)	702(100.0) 376 (53.6)	27(100.0) 326 (46.4)		729

DCS: 減圧症。AGE: 空気塞栓症。人数(%)

two bends were more in compressed airworkers and recreation divers. Most of hospitals have adopted the treatment tables based on U.S. Navy style, mainly table 6. The use of table 6A is rare except our university. Our university has evaluated the effect of table 6A by experience and has plan to use Table 6A by Heliox gas breathing compression instead of air.

Keywords:

Decompression Sickness
Hyperbaric Oxygen Therapy(HBO)
Scuba Diving
Recreation divers
Fishermen divers

緒言

減圧症(DCS)は、潜水などの環境圧力が高まり体内に溶解した窒素ガスがその後の減圧(浮上)により、体内で気泡の形成または成長という物理的な反応による疾病と考えられている^{1)~4)}。減圧症の病型分類は、関節や筋肉痛のI型とI型以外の中樞神経や呼吸循環系などのII型に分けられている。その割合は、以前からI型が占める割合が

高く、I型が約80%を占めると言われている⁵⁾。最近の報告では減圧症罹患者の病型分類は、SCUBAの普及に伴いI型、II型共に以前のような差は認めにくくなってきた⁶⁾。減圧症罹患者の業種別分類をみると、圧気作業と潜水関係の占める割合が近年逆転傾向を示し、潜水関係者が高くなっている⁷⁾。その中でも特に、レクリエーションダイバーの発症事例が増えてきた⁶⁾。

治療方法は、医療機関により異なるが、酸素再圧療法を主体に理学検査や補液、薬物療法などが原則として行われている^{1)~4)8)~13)}。

本稿では、東京医科歯科大学(以下、本学)と資料の提供を受けた国立呉病院の双方で取り扱われた減圧症及び空気塞栓症(AGE)の診断事例を分析し、職業別分類を行った。その結果、圧気作業関係の減圧症発症率は減少傾向にあるが、潜水、特にレクリエーションダイバーの減圧症発症が目立ってきている。これらの知見を踏まえて発表論文による医療機関のI型、II型の割合や高気圧酸素治療表について最近の傾向を分析した。

調査対象機関

調査期間は、本学が1966年から1997年までの31年間であり、国立呉病院は1974年から1996年2月までの23年間である。この二つの病院で取り扱っ

表2 減圧症及び空気塞栓症の経年件数

職業別	1966~'72		1973~'77		1978~'82		1983~'87		1988~'92		1993~'97		合計 no. (%) (%)
	Type I	AGE II	Type I	AGE II	Type I	AGE II	Type I	AGE II	Type I	AGE II	Type I	AGE II	
圧気作業	6	3(94.0) 【21.0】	24	30 1(67.1) 【24.6】	41	31 0(49.0) 【32.1】	13	11 0(20.0) 【10.7】	5	8 0(7.8) 【 5.8】	4	8 1(8.0) 【 5.8】	224 (30.7) 【100】
職業 漁業	0	0(0.0)	13	2 0(18.3)	20	17 2(26.5)	13	11 0(20.0)	14	7 0(12.6)	7	18 4(17.8)	128 (17.6)
インストラクター	3	0(6.0)	3	1 0(4.9)	3	10 1(9.5)	34	15 1(41.7)	58	16 0(44.3)	45	19 0(39.2)	209 (28.7)
レクリエーション	0	0(0.0)	0	0(0.0)	1	0 0(0.7)	2	1 0(2.5)	7	5 0(7.2)	6	14 0(12.3)	36 (4.9)
	0	0(0.0)	6	2 0(9.7)	11	9 1(14.3)	8	8 3(15.8)	21	20 6(28.1)	8	25 4(22.7)	132 (18.1)
潜水の計	3	0(6.0) 【 0.6】	22	5 0(32.9) 【 5.3】	35	36 4(51.0) 【14.9】	57	35 4(80.0) 【19.0】	100	48 6(92.2) 【30.5】	66	76 8(92.0) 【29.7】	505 (69.3) 【100】
合計	9	38 47 3(100) 【 6.9】	46	35 81 1(100) 【11.2】	76	67 143 4(100) 【20.2】	70	46 116 4(100) 【16.5】	105	56 161 6(100) 【22.9】	70	84 154 9(100) 【22.3】	729 (100) 【100】

Type は減圧症 (DCS) の I 型と II 型。AGE は空気塞栓症。() 内の数値は、縦の年度割合 (%)。【 】 内の数値は、横の職業割合 (%)。

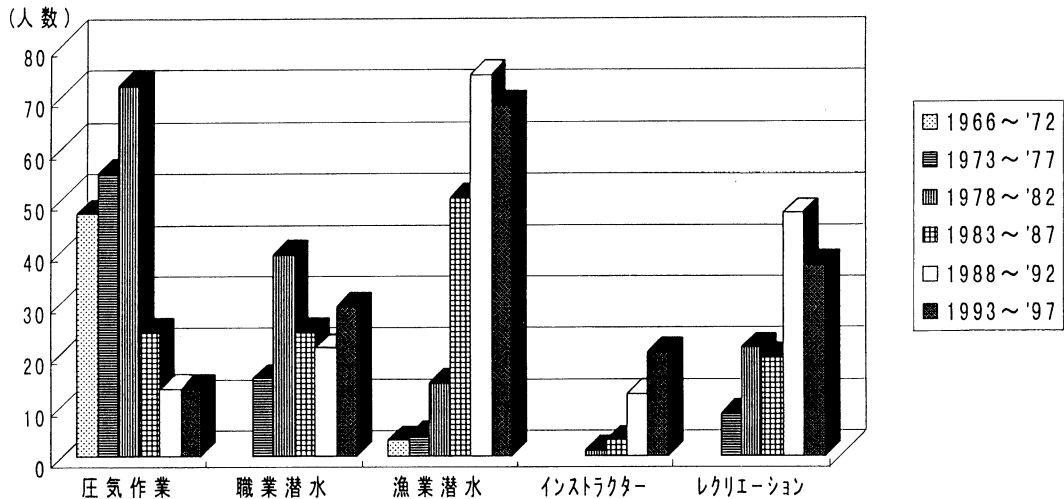


図1 減圧症及び空気塞栓症の業種別年次推移

た減圧症及び空気塞栓症の症例を対象とした。また、文献的に各医療機関の実績を調べた。

結果

表1に示す通り、本学及び呉病院で取り扱われた減圧症件数は702件、空気塞栓症が27件の計729件であった。職業別でみると本学では圧気作業と漁業潜水関係がいずれも約35%と多く、続いてレクリエーションダイバーが14%、職業潜水が10%、インストラクターダイバーが6%であった。呉病院では職業潜水が最も多く60%を占め、続いてレクリエーションダイバーの30%となっており、圧気作業に至ってはわずか6%であった。

年次推移からみた減圧症と空気塞栓症の職業別罹患者は、1973年以前は圧気作業と漁業潜水者だけであったものが、1974年からは職業潜水、1975年からはレクリエーションダイバーが含まれるようになった。1966年から1972年までの7年間とその後の5年毎の罹患者の職業別推移を表2に示す。1966年から1982年までの圧気作業の占める割合は62% (174/278) と半数以上であったが、以後の5年間でみると、1987年までは20% (24/120)、1992年までは7.8% (13/167)、1997年までは8% (13/163) と減少を続けている。これに対してレクリエーションとインストラクターダイバーの占

める割合は年々増加する傾向が認められ、1982年までは10.8% (30/278) に過ぎなかったものが、その後の5年間では18.3% (22/120)、35.3% (59/167)、35.0% (57/163) であった (表2、図1)。

減圧症のタイプ別では、本学がI型とII型がほぼ同数の51%と49%であるが、呉病院ではI型が67%に対してII型が33%であった (表1)。それぞれを業種別にまとめると図2の通り、潜水の職業と漁業ではI型が多く、圧気作業とインストラクター及びレクリエーションダイバーではII型が多い傾向を認めた。

高気圧酸素治療表は、本学では第6と6A表がほぼ同数で最も多く、呉病院では酸素治療表の第1と2表、及び空気治療表の第3と4表が罹患者全体の63%に対し実施され、第5と6表も約30%に対して使われていた。患者1名に対しての各治療表の実施回数は、本学で酸素治療表の第5、5A、6A表が平均で1回、第6または6E表は約2回、第6AE表は1.8回、治療時間が1.5~2.0時間の酸素治療表であるHBO表は3回実施された。呉病院では、第5、5A、6、6E、6A、6AE表が1~1.3回、第6表で2回、HBO表は12回実施されていた (表3)。

1年毎の患者数と治療回数を図3に示す。年毎に変化はあるが、1994年の患者数48名をピークに

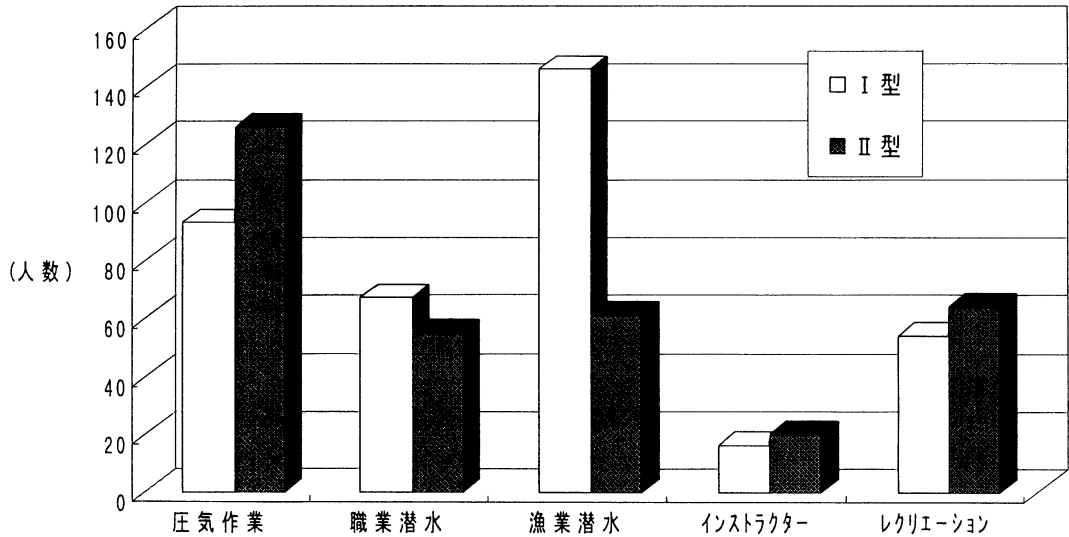


図2 職業別の減圧症 Type 分類

表3 減圧症及び空気塞栓症に用いられた治療表の内訳 (1997. 12.)

治療表	東京医科歯科大学			呉病院		
	人数(頻度割合 ¹⁾)	回数 ²⁾ の平均±SD(mini~max)		人数(頻度割合 ¹⁾)	回数 ²⁾ の平均±SD(mini~max)	
5	41 (8.3)	1.1 0.3 (1~2)		32 (29.6)	1.3 0.9 (1~5)	
5 E	3 (0.6)	1.0 0.0 (1)		0		
5 A	113 (22.8)	1.0 0.2 (1~2)		11 (10.2)	1.3 0.5 (1~2)	
5 AE	8 (1.6)	1.0 0.0 (1)		0		
6	216 (43.6)	1.8 1.7 (1~12)		36 (33.3)	2.1 1.6 (1~8)	
6 E	7 (1.4)	2.0 1.8 (1~6)		1 (0.9)	1.0 0.0 (1)	
6 A	190 (38.4)	1.1 0.3 (1~3)		9 (8.3)	1.1 0.3 (1~2)	
6 AE	22 (4.4)	1.5 1.2 (1~6)		3 (2.8)	1.0 0.0 (1)	
HBO	58 (11.7)	3.1 3.5 (1~19)		42 (38.9)	12.1 20.6 (1~94)	
T 1~4	2 (10.5)	1.1 0.3 (1~2)		68 (63.0)	1.1 0.3 (1~2)	
不明	92			0		

1)は HBO の実施人数に対するの割合 (%)。2)は 1 人に対する各表の回数。E は extended した表。
 HBO は 1.9~2.8ATA まで加圧して約 1 時間酸素を吸入する表。T 1~4 は第 1, 2, 3, 4 欄の酸素及び空気治療表。

減少傾向が認められる。

文献的に各医療機関の減圧症件数と病型分類及び主な高気圧酸素治療表を調べたものを表 4 にまとめた^{2)8)~13)}。減圧症の総件数は 1821 件、I 型の平均が 66% に対して II 型の平均が 34% であった。主

な治療表は、第 6 表が全ての機関で実施され、第 6A 表の使用は少なかった。

考 察

本学における減圧症や空気塞栓症の職業別年次

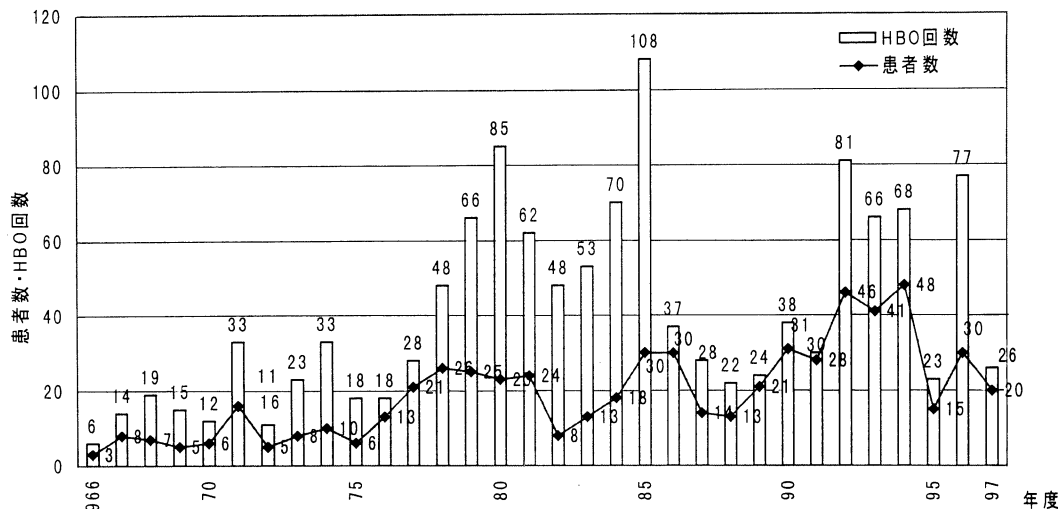


図3 減圧症及び空気塞栓症のHBO回数と患者数の年次推移

表4 医療機関が取り扱った減圧症 Type 分類と主な治療表

医療機関名	DCS		期間	主な使用Table	文献
	Type I	Type II			
東京医科歯科大学医学部	306 (51.2)	292 (48.8)	1966~1997	T6, T6A	
埼玉医科大学	44 (55.7)	35 (44.3)	1976~1988	T6	後藤 ⁹⁾
海上自衛隊潜水医学実験隊	22 (35)	40 (65)	1978~1987	T5, T6, T7	池田 ¹¹⁾
都立荏原病院	71 (78.0)	20 (22.0)	1994~1997	T6	杉山ら ¹³⁾
国立呉病院	70 (66.7)	34 (32.3)	1974~1996	T5, T6, T1, T2	
川島整形外科病院	171 (76.7)	52 (23.3)	1986~1995	T6, T6A	川島ら ⁸⁾
九州労災病院	205 (76)	65 (24)	1983~1988	T5, T6	林 ¹²⁾
琉球大学医学部付属病院	315 (80)	79 (20)	1974~1988	T6, T5	湯佐 ¹⁰⁾
合計	1204 (66.1)	617 (33.9)			
		1821			

T6及びT6Aはextendedを含む。東京医科歯科大学のT6Aは6ATAから2.8ATAまでを14分で減圧。

推移からは、圧気作業関係の減少が認められる¹⁷⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。この主たる理由は、15年ほど前までは社会的ニーズの高かったニューマチックケーソンや圧気シールド作業に対して人力を用いた有人掘削が主流であったものが、その後は機械掘削などの無人化が図られるようになり、圧気作業者の減少に伴う自然淘汰と相俟って、安全意識の高揚が

進み、減圧管理が厳しくチェックされるようになったためであろう¹⁶⁾。我々の行った減圧症の実態調査においても減圧症の発症率はそれまでの発症率が2~7%にも昇ったものが、その後1%以下に抑えられ減圧症の激減が目立った¹⁵⁾。これらの理由から圧気作業関係の減圧症発症が減少したものと考えられる。

一方、増加傾向を示しているのが、レクリエーションダイバーである。我々の調査では、減圧症を経験したことがあるレクリエーションダイバーの割合は2%である¹⁷⁾。ダイバー人口はCカード(Certificated card: 認定証)の延べ発行枚数で調べると1997年までが86万枚であり、年間に9~10万枚が発行されている¹⁸⁾が、実際に年間を通して数回以上の潜水を行うダイバーは約30万人と考えられる。その2%に減圧症を経験しているダイバーが存在すると600名となるが、2%の経験者の中には治療を行わなかったダイバーが1/3ほど存在する¹⁷⁾ことから、残りの人数は400名となる。本学と呉病院で治療を行った件数は154件であり、全体の1/3を占めることになる。レクリエーションダイバーが減圧症に罹患した場合は、DAN(Divers Alert Network: 潜水障害の緊急連絡網)⁶⁾に連絡するか、直接に医療機関を受診するケースが殆どである。DANによると1992年からの減圧症の相談件数は205件であり、連絡までの平均時間は200時間、すなわち8日であった。電話での相談であるため、最終診断は医療機関を受診した後になるが、その殆どのケースが減圧症と疑われている。205件中の10%ほどが本学で治療を行っているが、残りの約180件は他の医療機関で診察を受けている。本学と呉病院を受診した154件に、この180件を含めると約334件となり、レクリエーションダイバーの2%に対する減圧症経験者の400件の約80%が我々の把握するところとなる。これらのことからレクリエーションダイバーの減圧症は、明らかに増加しており、その数はDANの年間平均相談回数などをも考慮して、年間30名以上と予測され、30万人に対して0.01%の発症率となる。

レクリエーションダイバーの減圧症増加の理由は、ダイバー人口の増加も当然のこととして考えられるが、自動減圧計(ダイブコンピュータ: DC)の利用増加によりマルチレベルの潜水限界ぎりぎりまでの潜水が可能となったことも要因として考えられる。DCを利用しての潜水は、その減圧計算方法の根拠から考えると圧気や潜水作業などの形態と一致する潜水となり、同一圧力(平均潜水深度)で潜水を続けることになり、圧気や潜水作業の減圧症発症率と一致するものといえよう。圧気作業の減圧症発症率は1%程度であり、職業潜水作業においてもほぼ同率である。レクリエーション

ダイビングと圧気や職業潜水と異なることは、有減圧か、無減圧かの違いである。レクリエーションダイバーは、一日に3~5本の潜水を行っていても基本的な潜水を無減圧としている¹⁹⁾。それに対して圧気や潜水作業では、有減圧が主流であるが、その減圧はほぼ管理された状態で正確に行われているにも拘わらず、減圧症の発症を認めている。レクリエーションダイバーにおいても例えば、DCを用いて無減圧潜水を遵守していたとしても減圧症への危険を無視することはできない。さらに、減圧症発症の危険因子として、伊豆半島の西海岸で潜水した後に、車で東京や山梨方面に帰宅するとき、高所移動を伴うことも加わる¹⁷⁾。このことを考えると潜水においてはDCの指示通り行い、安全意識があるとしても、潜水後の高所移動を含めた安全な潜水を心掛けないと、年間30件以上の減圧症発症の危険を許すことになる。

漁業潜水者の推移は、1983年以後全体の40%前後を占め、特に変化は認められない。このことは安全教育指導や毎年の健康診断時に指導を行っているが、潜水者間の漁業の漁獲競争による無理な潜水など²⁰⁾²¹⁾が基因して、この40%という割合で推移しているものと推定される。

漁業地域では近年、主として漁業者を対象として診療所に再圧室が設置され、医師の指導の下で高気圧酸素治療が行えるようになり、減圧症を早期に治療することができるようになった結果、減圧症の発症件数は多いが、過去には認められた重症減圧症の発症や後遺障害を残す事例は激減している。

減圧症には様々な症状があるが、林(1974)は、脳症状を脳型、脊髄症状を脊髄型、呼吸器系や循環器系をChokes型、Meniere病様をMeniere型(内耳症状)のそれぞれをII型とし、四肢を中心とした関節や筋肉痛を関節・筋肉痛型(Bends)のI型と分類している。また、欧米では一般的に軽症である皮膚症状と関節筋肉痛型をI型、それ以外の減圧症をII型としている²⁾。

日本では一般的にI型の占める割合は、85~90%と言われている⁵⁾。しかし近年、欧米ではI型が減少してII型が増加しており、その割合が逆転している報告がある²²⁾²³⁾。日本ではダイバーの職種別及び各医療機関によって、その割合が異なることが報告されている。本学では全体でほぼ同数の

I型が51%、II型が49%であり、埼玉医科大学でも56%と44%であった⁹⁾が、海上自衛隊潜水医学実験隊ではII型が65%と多い¹¹⁾、その他の医療機関はI型の占める割合が60%以上⁸⁾¹²⁾¹³⁾であったが、琉球大学では80%を占めていた¹⁰⁾。

本学と呉病院の職業別分類では、漁業潜水者のI型の割合が70%を占めていた。I型の割合が高い機関は、琉球大学、呉病院、川島整形外科病院、九州労災病院であり、これらの機関の減圧症患者は漁業者の占める割合が多く、我々の機関においても漁業者はI型が多い傾向と一致し、職業潜水者もI型が多い傾向を示している。しかし、同じ潜水でありながらレクリエーションダイバーに至っては、インストラクター及びビレジャーダイバー共にII型が多い。Scuba潜水の場合、一回の潜水で使用できる空気に制限がある。中枢神経系は単位当たり酸素要求量が多く、それだけ血流が豊富であるので、短時間内であっても中枢神経系への窒素ガス溶解が豊富となり、この状況から空気切れを起こして急浮上したり、普段の潜水においても浮上スピードが急激であったりした場合、溶解ガスの気泡化が促進される。このことがScuba潜水でII型が多くなる理由である。また、もう一つの理由として考えられることは、圧慣れの影響が関係していると思われる。圧気作業の減圧症を調べると、罹患者の多くが期間の途中から入函し、第1回目の作業で罹患していることが多いことが判明している¹⁴⁾¹⁵⁾。つまり、気泡形成の原因となるガス核が存在しなければ、気泡は形成されない。毎日、圧力暴露されていると減圧症の発症は認めない²⁴⁾。その理由は、ガス核から気泡が形成され、いわゆる silent bubbles (無症候性気泡) をつくることでガス核量は毎日の潜水や圧気作業後の減圧時に破壊減少してゆくが、急に圧気暴露されるとそのような順応現象が認められずに一気に大量の気泡を形成してしまう。このことからレクリエーションダイバーは毎月、潜水したとしても1週間以上の間隔を空けているためにガス核量は減少せず、つまり圧慣れに至らず、また体調を崩しての潜水や無理な潜水または高所移動などの環境変化が加わり、減圧症を罹患した場合は、症状が重いII型減圧症に発展すると考えることも可能ではなからうか。

治療方法は、第2種高気圧治療装置を使用して、

アメリカ海軍方式を原則として利用している。アメリカ海軍の治療表は1924年に発表され、1937年に Behnke や Shaw らが酸素の利用に着目し、1944年には酸素再圧表が発表された²⁵⁾。空気再圧法と酸素再圧法の両者を Van Der Aur らが研究し、1965年頃までは空気再圧法が主流を占めていたが、空気再圧法の治癒率が低いと1964年に Rivera が報告した後に酸素再圧法が主流となった²⁴⁾²⁶⁾。酸素再圧表は、第5表と第6表の2表で代表され、2.8ATAまで加圧した後に酸素を吸入する方式である。第5A表と第6A表は、空気塞栓症の治療表であり、6ATAまで空気再加圧後、2.8ATAまで減圧し、その後酸素を使用する方式である。第5A表は、空気再圧が繰り返し潜水となり好ましくないとしてアメリカ海軍の酸素再圧表から1978年に削除された。現在はこの第5A表を用いて治療を行う医療機関はほとんどないと思われる。また、第6A表は、やはり6ATAまで加圧を行い、第5A表と同様に繰り返し潜水となるため、治療表として用いる医療機関は少ない(表4)。第5表も酸素治療に要する時間が十分でないとして1994年よりアメリカ海軍表から除外された。

本学では、第6A表を現在も使用しているが、6ATAから2.8ATAまでの減圧時間を4分ではなく、14分間としている。この第6A表をあえて使用する理由は、第6表で反応が認められなかった減圧症に対し、2回目の治療で第6A表を用いたところ症状の改善が認められた事例を多く経験したからである¹⁾。しかし、6ATAまで空気再加圧することは確かに繰り返し潜水となり好ましくなく、今後は空気に変わる Heliox ガス (He/O₂=80/20) を用い実施していく予定である。

結 論

東京医科歯科大学と国立呉病院の双方で取り扱われた減圧症及び空気塞栓症 (AGE) の診断事例を分析し、次の結論が得られた。

1. 圧気作業関係の減圧症発症率は減少傾向にあるが、潜水、特にレクリエーション及びインストラクターダイバーの減圧症は増加を示した。
2. レクリエーションダイバーの減圧症割合は、全体の20%以上を占め、年間の減圧症件数は約30名以上と予測された。減圧症増加の原因は、ダイブコンピュータの普及によるマルチレベル

の潜水限界ぎりぎりの潜水が可能となったと共に、一日の潜水回数が増加し、無減圧潜水であっても3～5本の潜水を行うケースが増えたためと推定される。また、潜水後の高所移動も大きな要因として関与していると考えられる。

3. 本学での減圧症のI型とII型の分類では、ほぼ同率の51%と49%であった。文献的に調べた各医療機関のI型とII型の割合は、全体で65%と35%であった。職業によってI型とII型の発症割合が異なり、漁業潜水と職業潜水でI型が多い傾向を認め、圧気作業とレクリエーションダイバーでII型が多い傾向を認めた。各医療機関を受診する職業によってI型とII型の割合が決まっていることが判明した。
4. 治療方法は、アメリカ海軍方式の第6表を主として全ての医療機関で用いられていた。第6A表の使用は本学を含めて少数であり、ほとんど使われていなかった。本学では第6A表の経験的効果を認め、今後の使用方法を空気に変わるHelioxガス(He/O₂=80/20)を用い実施していく予定である。

〔参 考 文 献〕

- 1) 眞野喜洋：減圧症治療の現状と問題点—東京医科歯科大学における減圧症治療の現状と問題点—, 日高压医誌, 23(4)：185-192, 1988
- 2) 川島真人, 野呂純敬：減圧症, 最新医学, 49(7)：22-27, 1994
- 3) 眞野喜洋：減圧症に対する高圧酸素療法, 整形・災害外科, 23(2)：133-142, 1980
- 4) 眞野喜洋：潜水医学, 大久保 仁, 小田章治, 川島真人, 北島敏勝, 芝山正治, 竹内純一郎, 野澤徹, 眞野喜洋, 東京, 朝倉書店, p193-236, 1992
- 5) 労働省安全衛生部労働衛生課：潜水土テキスト, 東京, 中央労働災害防止協会, p55-58, p182-225, 1989
- 6) 山見信夫, 芝山正治, 水野哲也, 高橋正好, 中山徹, 眞野喜洋：ダイバーのための緊急電話相談に寄せられた減圧症の特徴, 臨床スポーツ医学, 13(6)：691-693, 1996
- 7) 芝山正治, 山見信夫, 五阿彌勝稷, 眞野喜洋：職業別減圧症発症の推移について, 日高压医誌, 32(1)：19, 1997
- 8) 川島真人, 田村裕昭, 野呂純敬, 高尾勝浩, 吉田公博：当院における減圧症の治療状況, 日高压医誌, 30(1)：27, 1995
- 9) 後藤興四之：埼玉医大における減圧症治療の現状と問題点, 日高压医誌, 23(4)：181-184, 1988
- 10) 湯佐祥子：琉球大学医学部付属病院における減圧症治療の現状と問題点, 日高压医誌, 23(4)：165-188, 1988
- 11) 池田知純：海上自衛隊潜水医学実験隊における減圧症治療の現状と問題点, 日高压医誌, 23(4)：193-200, 1988
- 12) 林 克二：九州労災病院における減圧症治療の現状と問題点, 日高压医誌, 23(4)：173-179, 1988
- 13) 杉山弘行, 神山喜一：不活性ガスと急性減圧症, 30(3)：163-169, 1997
- 14) 眞野喜洋：圧気作業下の潜函病とその対策, 基礎工, 3：30-37, 1992
- 15) 眞野喜洋, 芝山正治, 松井征男：圧気土木作業における減圧症発症率に関する研究—最近5年間の発症率推移—, 産業医学, 29(4)：271-278, 1987
- 16) 山見信夫, 眞野喜洋, 芝山正治, 中山晴美, 石井通夫, 阿部慎太郎, 高橋正好：混合ガス潜函のハードウェアとその安全確保, 日高压医誌, 31(2)：113-117, 1996
- 17) 中山晴美, 芝山正治, 山見信夫, 内山めぐみ, 東美奈子, 高橋正好, 眞野喜洋：レクリエーションダイバーの高気圧障害に関する実態調査その5—減圧症と高所移動—, 日高压医誌, 32(1)：37, 1997
- 18) 海中開発技術協会：平成8年度ダイビング産業の実態調査に関する動向調査, 海中開発技術協会, 東京, p19-22, 1997
- 19) 芝山正治：潜水で用いる自動減圧計によって発症した減圧症について, 駒沢女子大学研究紀要, 3：95-100, 1996
- 20) 芝山正治, 眞野喜洋：追い込み漁潜水作業における潜水プロフィールと労作強度, 日衛誌, 44(2)：587-594, 1989
- 21) 芝山正治：ダイビング・データ・レコーダを用いた漁業潜水者(神津島の追い込み漁法)の潜水プロフィールに関する実態調査, 駒沢女子大学研究紀要, 2：151-157, 1995
- 22) Elliott D.H.：The DMAC & EUBS Workshop：An instant summary report. European Undersea Biomedical Society Newsletter No. 10. 11-19, 1988
- 23) Diving Medical Advisory Committee/European Undersea Biomedical Society Workshop “Air-Diving Decompression Sickness”. Aderdeen, 1988
- 24) 眞野喜洋：減圧症発症要因としての気泡形成に及ぼす環境温の影響に関する研究, 日衛誌, 41(6)：938-944, 1987
- 25) Department of the Navy：U.S.Navy Diving manual. Washington, DC. Department of the Navy, p.8-35-70, 1988
- 26) 浦山 博, 岩 喬：高気圧酸素治療の歴史, 最新医学, 41：209-213, 1986