

【原著】

# 沖縄県におけるⅡ型およびⅢ型減圧症の 易発現性と重症化の検討

—職業ダイバーとレジャーダイバーとの比較—

井上 治, 野原 敦, 砂川昌秀

琉球大学医学部附属病院 高気圧治療部

過去15年間のⅡ型減圧症および空気塞栓症(Ⅲ型減圧症)54人を検討した。職業ダイバー32人中,17人が40~50m深度で,11人がタンク4本以上で発症し,8人が水中自己再圧(フカシ)を行い,重症化した。レジャーダイバー22人中,12人が30m以浅/タンク1~2本で発症し,4人が急浮上し,職業ダイバーと比べ肥満や持病も多く,易発現性があった。米国海軍VI欄を1~6回(平均2.6回)行ったが,職業ダイバーの少なくとも6人に下肢筋力低下,腹圧排尿などの後遺症がみられ,レジャーダイバー1人を含む3人が車椅子の生活になった。

キーワード Ⅱ型減圧症, 空気塞栓症, 潜水漁業, レジャーダイバー, 沖縄沿岸

## Clinical Manifestation and Severity on Type II & III Decompression Sickness of Occupational and Recreational Divers in Okinawa.

Inoue O, Nohara A, Sunagawa M.

Hyperbaric Medicine, Ryukyu University Hospital

Emergency cases of 54 decompression sickness (DCS) type II and air embolism (type III DCS) past 15 years were evaluated. Occupational divers (32 cases) were all male fishermen except two underwater workers. DCS was manifested at the depth of 40~50m with one to four tanks (17 cases), or at the depth of 30~40m over four tanks (9 cases). Undersea-recompression by own tanks called "fukashi" in eight divers not only aggravated DCS, but also retarded recompression therapy. Recreational divers (22 cases) were included seven instructors and two females. DCS were manifested within the depth of 30m by only one or two tanks (12 cases), or 30~50m by one or two tanks (8 cases). Rapid ascent was evidenced in four divers. In occupational divers, the recompression therapy by U.S. Navy Table VI up to six times (average 2.7) was followed by hyperbaric oxygen therapy (HBO) (2.0~2.8ATA=60min) during hospitalization (average 31 days). Although gait disturbance etc. were noted in 77% at discharge, two were bound to wheelchair. Recreational divers were treated by Table VI three times at most (average 2.4) and HBO was added during hospitalization (average 12 days). Only one was bound to wheelchair. Occupational divers in Okinawa who sustained DCS by "far beyond safety diving" should be restricted. Although recreation related divers suffered relatively mild DCS, more instructive diving and medical checks seemed necessary.

keywords decompression sickness type II, air embolism, recreational diver, undersea fishery, Okinawan coast

減圧症の重症度は概ね潜水の深度と時間に相関するとされるが<sup>1)2)</sup>、職業潜水者(以下、職業ダイバー)とレジャー関係のダイバー(以下、レジャーダイバー)とでは減圧症の易発現性が異なり<sup>3)4)</sup>、年齢や性別、持病や心疾患などの既往、急浮上やフカシ(水中自己再圧)<sup>5)6)</sup>などが重症化と易発現性に関与していると考えられる。Ⅰ型減圧症(ベンズなど)は水中作業や重いタンクを背負うことによる外傷や炎症との鑑別が時に難しく、発症の数日後に来院するなど再圧療法が行われなくても自然治癒することから、より重症で救急的再圧療法が不可欠となるⅡ型減圧症と空気塞栓を含めたⅢ型減圧症を対象とした。職業ダイバーとレジャーダイバーに分け、Ⅱ型とⅢ型減圧症に限定して検討した文献は少なかったが<sup>3)7)</sup>、易発現性と重症化の因子をダイバーとその潜水様式から分析することは予防ならびに救急医学上重要であると考えた。

## 症例

過去15年間(平成元年~15年)に救急搬入されたⅡ型減圧症ならびに急浮上などによる空気塞栓(Ⅲ型減圧症)の54人を対象とし、職業ダイバーは32人、23~65歳(平均43歳)すべて男性で、潜水漁業者26人(4人が重複罹患)、潜水作業士2人であった。レジャーダイバーは22人、23~65歳(平均40歳)で、女性2人を含み、12人は本土からのツアーで他は沖縄在住であった。インストラクター7人を含めたが、ツアーのダイバーと潜り、制止するため自ら急浮上するなど潜水パターンは同様であった。40歳以上は職業ダイバーが59%、レジャーダイバーが34%で、特に職業ダイバーの高齢化が進んでいたが、レジャーダイバーにも減圧症罹患リスクが高いとされる50歳以上<sup>2)</sup>が6人いた(Fig.1)。職業ダイバーでは生活習慣病である高血圧2人と糖尿病2人が見られ、肺結核と心臓弁膜症の既往各1人、不整脈1人など減圧症の発生に関与し得る持病も見られ、また胃潰瘍3人、十二指腸潰瘍1人などが特異的であった(重複罹患2人)。レジャーダイバーでも生活習慣と関係する高血圧3人、糖尿病2人、脂肪肝1人、高度肥満2人が見られ、十二指腸潰瘍1人、う

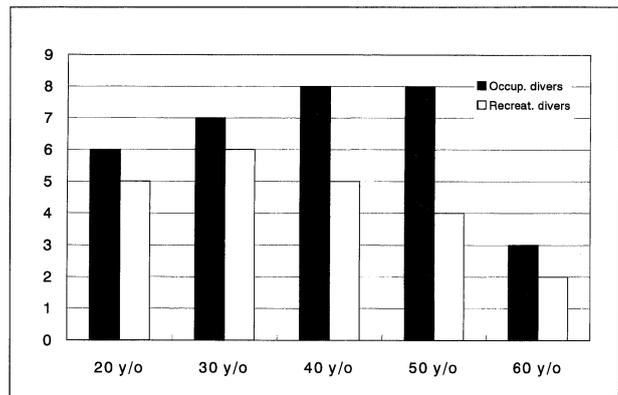


Fig.1 Age Distribution

54 cases of decompression sickness (DCS) including type II DCS and arterial gas embolism (type III DCS) excluding type I DCS. Occupational divers had larger population over 40 years old, while recreational divers also had high risk divers over 50 years. Occupational divers were 32 fishery and two underwater workers. 22 recreational divers included seven instructors.

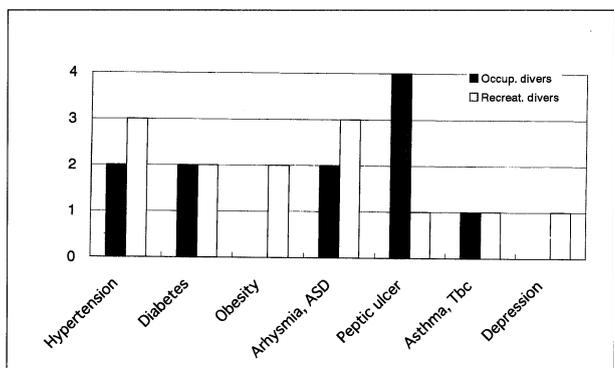


Fig.2 Accompanied Illness Affecting Diving

Life style dependant illness were observed in older occupational divers as well as in recreational divers including obesity. Arrhythmia and or arterial septal defect in five divers were closely related to the manifestation of DCS. High incidence of peptic ulcers was specific complication among occupational divers.

つ病1人などの他、心房細動、不整脈、心房中隔欠損、喘息各1人など減圧症の発生に関与し得る持病が見られた(重複罹患3人)(Fig.2)。職業ダイバーでは約2/3の20人にⅠ型減圧症以上の既往があり、その内10人がⅡ型あるいはⅢ型として再圧療法を受け(他院6人、本院4人)、レジャーダイバーでは1人のみⅡ型減圧症の既往があったが、職業/レジャーダイバー共に明らかな後遺症や慢性潜水障害<sup>8)</sup>などは見られなかった。

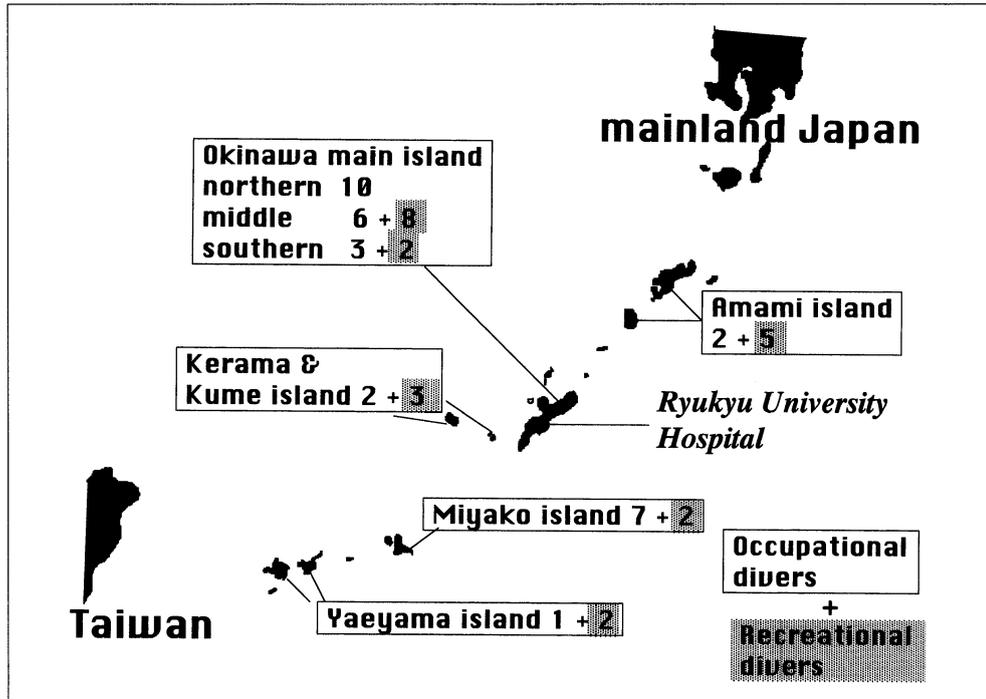


Chart 1. Outbreaks of DCS

Fishery diving is prevalent in Okinawa main island and also in Miyako island with high DCS incidents. In recreational divers DCS occurred mostly in middle part of Okinawa island, Kerama and Miyako Yaeyama island groups.

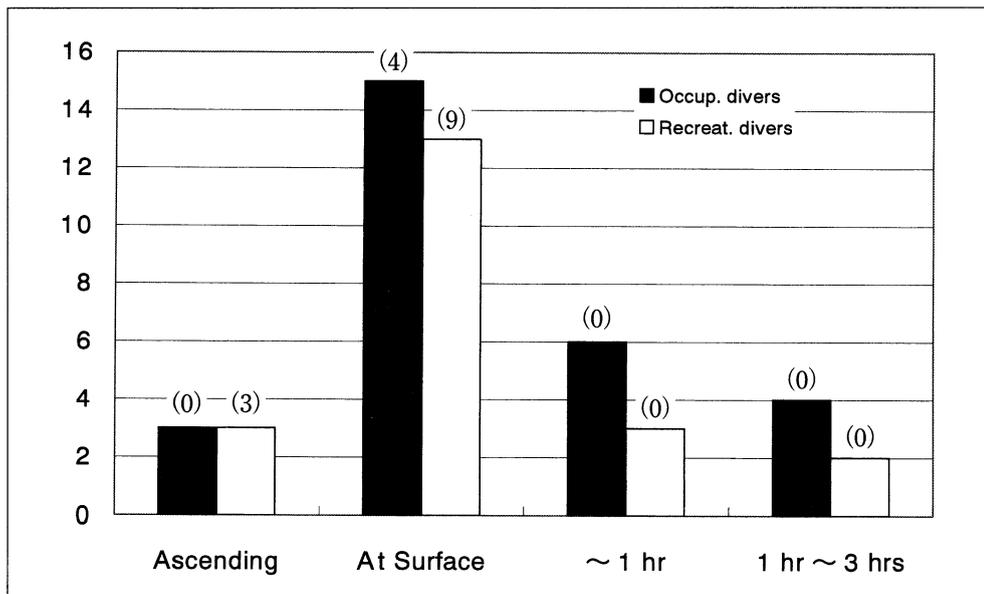


Fig.3 Onset of DCS Symptoms

90% of DCS cases were occurred during ascent or within one hour after surfacing. ( ): No. of cases who complained with C.N.S. and / or respiratory symptoms

**発症**

潜水漁業は沖縄本島、宮古伊良部島などで盛んで職業ダイバーの罹患率も高く、レジャーダイバーは施設の整った沖縄本島中部や慶良間諸島、宮古・八重山諸

島での罹患が多かった (Chart 1)。浮上中の発症が6人 (職業ダイバー3人, レジャーダイバー3人), 浮上直後が28人 (職業ダイバー15人, レジャーダイバー13人), 浮上後1時間までの発症が9人 (職業ダイ

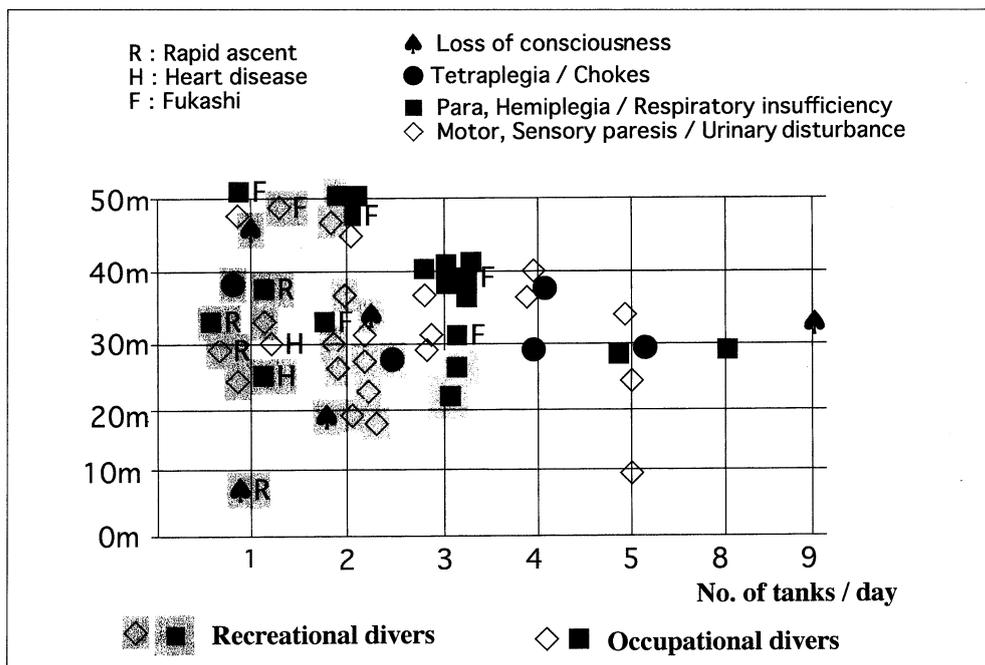


Chart 2. Distribution of Occupational and Recreational Divers on the Depth and Time

In occupational divers, 71% of DCS developed in the depth of 30-40m over three tanks. Self recompression by air so called "fukasi" prevalent among fishery divers seemed to induce severe DCS. In recreational divers, 50% developed DCS only by one tank often as a result of rapid ascent.

バー 6 人, レジャーダイバー 3 人), 浮上後 1 ~ 3 時間の発症が 6 人 (職業ダイバー 4, レジャーダイバー 2 人) で, 浮上後 1 時間までの発症が約 90% を占めていた。減圧症の発症時期と症状との関係では, 意識障害や呼吸困難, 胸部痛など中枢神経系あるいは呼吸器系の症状は浮上中 (レジャーダイバー 3 人) と浮上直後 (職業ダイバー 4 人, レジャーダイバー 9 人) に限り発現していた。急浮上による症状は空気塞栓とは限らなかったが浮上直後に現れ, レジャーダイバー 2 人では意識消失あるいは呼吸困難を来し, 脊髄症状はレジャーダイバー 2 人, 職業ダイバー 1 人で見られた (Fig.3)。

発症時の潜水深度を縦軸に, 潜水時間を横軸にとり, 減圧症の重症度を 4 段階に分けて各ダイバーをプロットし, 誘発/増悪因子を附記した (Chart 2)。すなわち減圧症の罹患日において複数の潜水から最大潜水深度を取り, 総潜水時間をポンペの本数で表し, ホース潜水 (1 人) では 1 時間をポンペ 1 本とした。Ⅱ型, Ⅲ型減圧症を受診時診断 (Fig.6) に基づいて軽症から重症までの「下肢の運動 / 知覚障害, 排尿障害, メニ

エール型」→「対麻痺 / 片麻痺 / 呼吸不全 (チョークス様)」→「四肢麻痺 / チョークス」→「意識障害」の 4 段階の重症度に分け, 誘発/増悪因子は急浮上 (R), 心疾患の既往 (H), フカシ (F) とした。職業ダイバーとレジャーダイバー (囲い表示) を比べると発症時の潜水様式が明らかに異なり, 職業ダイバーでは図右上の「深い潜水 / 長時間」領域, レジャーダイバーでは図左下の「浅い潜水 / 短時間」領域に別れていた。職業ダイバーでも 30m 深度以下, 1 日ポンペ本数 2 本以内のレジャーダイバー領域で 4 人が減圧症に罹患し, 50m 深度 1 本でも 2 人が発症した。また職業ダイバーでは 30 ~ 40m 深度で減圧症が多く発生し, 1 日ポンペ本数 3 本以上で 20 人 71% が罹患していた。1 日ポンペ本数 4 本以上での発症は少なくなるが 30m 深度 5 本以上が 6 人いた。一方, レジャーダイバーでは急浮上により 1 日ポンペ本数 1 本, 深度 7 ~ 40m で 4 人が発症し, また 1 本でも 30m 深度以上では 7 人 31% が発症, 2 本 20m 深度以上 12 人を加えると 86% が発症し, 3 本 20 ~ 30m 深度を加えると全レジャーダイバーが発症していた (Chart 2)。

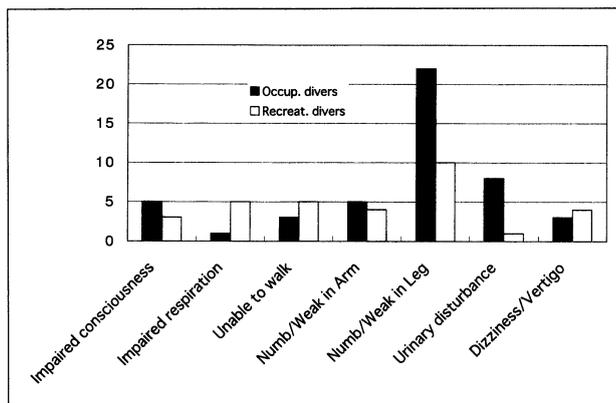


Fig.4 DCS Symptoms Right after Surfacing

Symptoms related to myelopathy were observed 81% in occupational or 62% in recreational divers including 26 overlapping symptoms. In recreational divers, impaired C.N.S. and respiratory insufficiency were often complicated.

発症時の症状は全54人中25人で重複し、計79症状であったが、脊髄麻痺症状が61人73%を占め、職業ダイバーでは手足のしびれ脱力7人、歩行困難3人、下肢しびれ脱力22人、排尿障害8人の81%に見られ、レジャーダイバーでは手足のしびれ脱力5人、歩行困難5人、下肢しびれ脱力10人、排尿障害1人の62%に見られた。意識消失、混濁は職業ダイバーでは5人、レジャーダイバーでは4人に見られ、呼吸困難や胸痛、胸部圧迫感は職業ダイバーでは1人だったが、レジャーダイバーでは5人に見られ、レジャーダイバーにおける空気塞栓およびチョークス様の症状は26%を占めていた(Fig.4)。

## 搬送

沖縄本島での発症は最北端でも2時間以内で陸上搬送され、本島近辺の離島からは船で数時間以内に来院できた。宮古/八重山諸島からは自衛隊のヘリコプター(以下、ヘリ)や航空機で搬送されるため減圧症の増悪を危惧して現地の診療所で酸素吸入や輸液を受け、あるいは宮古島や石垣島の県立病院で第1種高気圧治療装置(以下、1人用チャンバー)による初期再圧治療を受けた後、翌日以降に当部に搬送されることが多かった。低空飛行(高度300m以下とされる有視

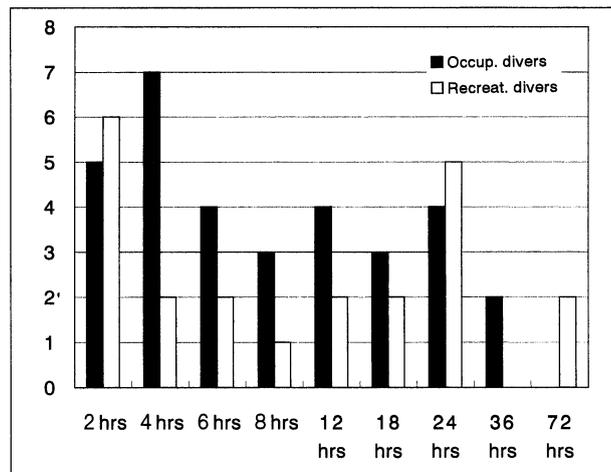


Fig.5 Hours before Recompression Therapy

Surface transportation by car or boat reached to our chamber within several hours. While transportation by aircraft or helicopter was often delayed over 12 hours or more after emergency recompression at Miyako / Yaeyama dispensaries.

界飛行)のヘリで搬送されたのは7人(職業ダイバー3人、レジャーダイバー4人、当日2人、翌日4人、翌々日1人)で、飛行による明らかな症状の増悪は見られなかった。自衛隊機により10人(職業ダイバー6人とレジャーダイバー4人、当日3人、翌日6人、翌々日1人)が搬送された。レジャーダイバー1人(44才、男性)は50m深度1本潜り、下肢痛としびれを訴え、発症直後に航空機で搬送されたが心肺停止状態で受診し死亡した。他の9人では明らかな症状の増悪は見られなかった。宮古/八重山で1人用チャンバーにより再圧療法(米国海軍V欄など)を受けた職業ダイバー2人とレジャーダイバー3人はいずれも症状の改善が乏しいため翌日(3人)、翌々日(2人)に航空搬送された。

陸上あるいは海上搬送された職業ダイバー20人では再圧までの時間が1~24時間(平均7時間)で、レジャーダイバー10人では2~15時間(平均4時間)で、共に症状が軽い場合は再圧が遅れる傾向があったが、職業ダイバーでフカシを行った6人は再圧まで3~24時間(平均9時間)を要し、症状が一旦軽減するなど結局、再圧療法が遅れた。ヘリで搬送された7人は7~25時間(平均16時間)で、航空機により搬送された10人は発症直後に搬送された1人(受診後死亡)を除いて9~36時間(平均22時間)であった(Fig.5)。

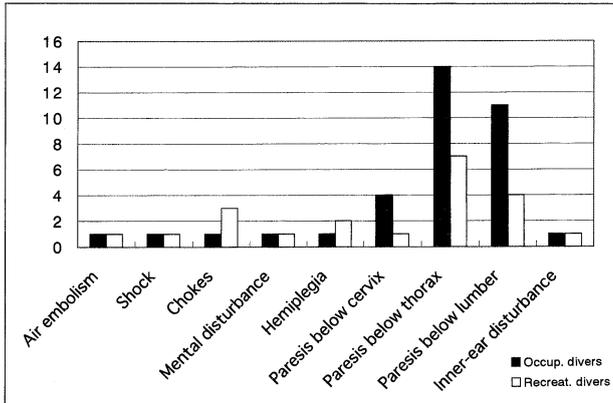


Fig.6 Diagnosis at Admission (Included Two Overlapping Diagnosis)

Myelopathy were diagnosed 82% in occupational or 57% in recreational divers. In recreational divers, hemiplegia and/or mental disturbance related to C.N.S. and/or Chokes were particularly diagnosed. Only two out of seven who complained dizziness or vertigo were diagnosed as Meniere type DCS.

## 診断

全54人中、重複診断は空気塞栓/胸髄麻痺、チョークス/頸髄麻痺の2人であったが、脊髄麻痺は41人(73%)で職業ダイバー35人中29人(82%)、レジャーダイバー21人中12人(57%)であった。受診までに症状が増悪あるいは追加され、また軽減あるいは限局化する場合もあったが、手のシビレや脱力が初発症状であった9人では頸髄麻痺3人、胸髄麻痺2人、片麻痺2人、精神異常1人、麻痺消失1人であった。尿閉が初発症状であった職業ダイバー8人、レジャーダイバー1人はいずれも高位脊髄麻痺の部分症であった。意識消失、混濁が初発症状であった7人では空気塞栓2人、チョークス2人、脊髄麻痺3人(内1人は心房中隔欠損)であった。呼吸困難、胸痛で初発した6人中5人がレジャーダイバーであり、チョークス2人、脊髄麻痺3人、精神異常1人と診断した。初発症状で見られた“めまい”、立ちくらみの7人中2人(職業ダイバー、レジャーダイバー各1人)のみメニエール型減圧症と診断された(Fig.6)。

## 治療

輸液による脱水傾向の改善、低分子デキストランによ

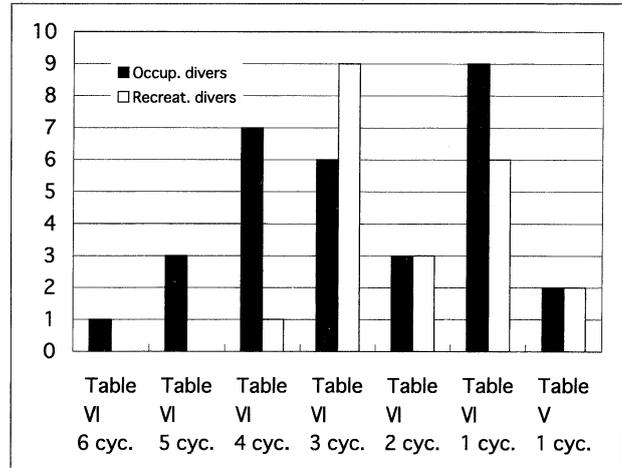


Fig.7 Recompression Therapy

DCS were often more severe in occupational divers, so recompression by U.S. Navy Table VI was repeated up to six cycles (average 2.8), while in recreational divers up to four cycles (average 2.2). Table VI was applied once when healed, while Table V was applied only for recovering cases by one cycle.

る血球凝集現象 (intra-vascular sludging) の抑制、ステロイド点滴静注 (重症はソルメドロール1000mgから漸減、軽症は500mgを1~2回)、アスピリン製剤 (パファリン) の内服などを行ったが、糖尿病ではステロイドを減量しなければならず、消化管潰瘍ではアスピリンを控えた。第2種高気圧治療装置 (以下、多人数用チャンパー) 内で診察や輸液療法を行いつつ、米国海軍治療表VI欄 (以下、VI欄)<sup>9)~11)</sup> による再圧療法を速やかに開始した。米国海軍治療法V欄 (以下、V欄) は軽症で軽快しつつある場合にのみ適用した。VI欄の2.8 A.T.A.で症状の改善が得られない場合は、1時間まで延長した。酸素中毒を回避するため、あるいは保険診療の制限からVI欄は1日1回で最多6回までとした。職業ダイバー29人に対しVI欄を1~6回 (平均2.8回) 行い、レジャーダイバー19人に対し1~4回 (平均2.2回) 行った。VI欄1回は再圧療法のみで軽快した職業ダイバー9人、レジャーダイバー6人であった。V欄1回は職業ダイバー2人、レジャーダイバー2人で受診時すでに軽快しつつあった (Fig.7)。VI欄による再圧療法を行った後、脊髄麻痺などの残存症状に対し高気圧酸素療法 (2.0~2.8ATA=60 min.) 1日1回を入

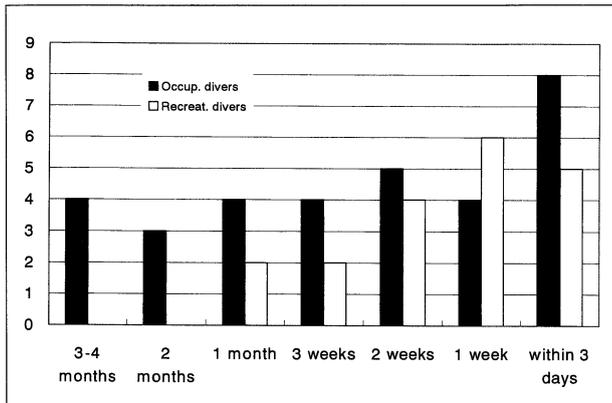


Fig.8 Hospitalization

Local fishery divers suffered from severe DCS were hospitalized for longer period for rehabilitation. While less severely affected recreational divers were mostly returned to mainland Japan within one month.

院期間中に行った。入院日数は職業ダイバー24人が3～132日(平均36日), レジャーダイバー19人が1～37日(平均14日)であった。脊髄麻痺などの改善と共に起立/歩行訓練および自己導尿などの膀胱訓練を行ったが, 職業ダイバーは重症例が多く, 地元出身でもあり後療法のため長期に入院した。レジャーダイバーは軽症例が多いため入院期間は短く, また重症例でも多くが1カ月以内に本土に紹介/転院した(Fig.8)。

### 遺残症状

軽快して退院したのは職業ダイバー8人, レジャーダイバー14人であったが, 退院時に脊髄性/脳性機能障害が職業ダイバー28人(77%), レジャーダイバー6人(30%)で見られた。すなわち起座困難; 職業ダイバー1人, 起立困難; 職業ダイバー1人, レジャーダイバー1人, 介助歩行; 職業ダイバー7人, レジャーダイバー1人, 痙性歩行; 職業ダイバー4人, レジャーダイバー1人, 片脚起立不能; 職業ダイバー2人, レジャーダイバー1人, 下肢筋力低下; 職業ダイバー5人, 残尿; 職業ダイバー8人, レジャーダイバー3人で, 重複症状4人であった(Fig.9)。退院後は多くは通院せず, とくにレジャーダイバーは本土に帰り連絡も難しく, 調査しえた限りでは職業ダイバー2人, レジャーダイ

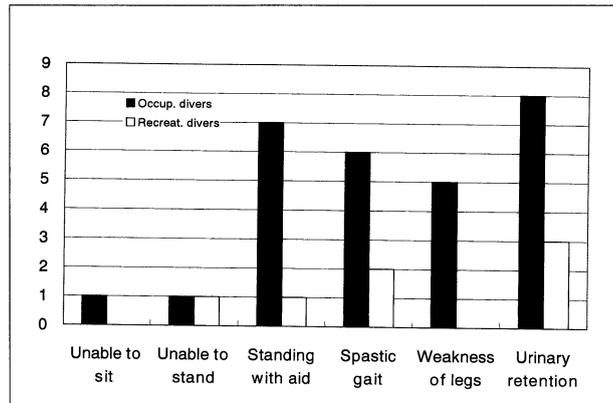


Fig.9 Symptoms at the End of Hospitalization

Gait and or urinary disturbance were observed 75% in occupational divers and 34% in recreational divers at the time of discharge. Subsequently disabilities were left in nine including two occupational divers and one leisure diver who were bound to wheel chair.

バー1人が車椅子の生活で, 職業ダイバー6人に下肢筋力低下, 腹圧排尿などの後遺症がみられた。

### 考察

#### 1. 沖縄県における減圧症の実態と特殊性

多人数用チャンバーの導入後14年間(1974～1987)で減圧症394例(内Ⅱ型が79例)を経験し, 83%が漁民であった。再圧療法として重症例にはVI欄を7回まで行い, 脊髄横断症状を呈した22例では知覚/運動障害を残して退院した<sup>7)</sup>。実地調査では潜水漁業者は専ら経験により深い繰り返し潜水を行い, 減圧症に罹患しても半数がフカシを行うか我慢するかで再圧タンクで治療を受けたのは20%であった<sup>12)</sup>。1年以上の経過で回復傾向が見られたが, 22人中, 潜水漁業に復帰6人, 転職7人, 職業復帰不能9人であった<sup>13)</sup>。本稿では引き続き15年間(1988～2003年)の減圧症をⅡ型減圧症と空気塞栓(Ⅲ型減圧症)に限定して検討した。沖縄では年々, レジャーダイバーが増加し, 沿岸の漁業資源の枯渇と共に職業ダイバーは減少しているが, 漁業組合にも入らず規制を無視して潜水漁業を行う者が大半で, 無知と無謀から発生する減圧症の実態はほとんど変わっていない<sup>14)</sup>。

沖縄県は多くの離島を抱え, 発生した減圧症は航空

機により救急搬送されることが多いが、キャビン内圧は低く保たれ(約0.8ATA)、ヘリでは高度300m以下では問題はないとされるが<sup>15)</sup>、高度1000mで飛行すると約0.9ATAとなり、航空搬送は減圧症の増悪を来す可能性が高い。本院は200mの高台にあるが、救急車で搬送中、自発呼吸していたダイバーが受診時に意識消失/呼吸停止に陥った事例もある。またスキューバ潜水後、残留窒素表から体内の気泡が関与し得るとされる12時間<sup>1)2)</sup>は飛行を避けるよう指導されており、離島で発生した減圧症の治療は救急的航空搬送とのジレンマになる。陸上あるいは海上搬送された減圧症は35人(8時間以内24人)、航空搬送されたのは19人(8時間以内5人)であった。受診時診断を軽症；胸髄以下の麻痺、メニエール、重症；頸髄(四肢)麻痺、脳障害、チョークスとし、退院時症状を軽度障害；痙性歩行、残尿、重度障害；起立不能とすると、陸上(海上)搬送では8時間以内は受診時診断(軽症16人、重症8人)、退院時症状(軽度障害12人、重度障害1)で、9時間以上は受診時診断(軽症9人、重症2人)、退院時症状(軽度障害7人、重度障害0人)で、9時間以上経過例でも再圧療法後の結果に明らかな差は見られなかった。一方、航空搬送では8時間以内は受診時診断(軽症2人、重症3人)、退院時症状(軽度障害0人、重度障害1人、死亡1人)で、9時間以上は受診時診断(軽症9人、重症5人)、退院時症状(軽度障害10人、重度障害2人)で、航空搬送では多くは9時間以上経過していたが、重度障害が2人発生し、8時間以内では重度障害が1人発生し、1人が死亡したことから発症後の経過時間にかかわらず航空搬送のリスクが高い可能性が示された。

## 2. 減圧症における職業ダイバーとレジャーダイバーの相違点と問題点

職業ダイバーなどの経験の長いダイバーは比較的減圧症に罹りにくい、あるいは淘汰された者であり、一方、経験が浅く、不特定のレジャーダイバーには減圧症リスクの高い者が含まれ<sup>3)</sup>、あるいは自動減圧計(ダイブ・コンピューター)を利用して限界まで潜水しているとも言われている<sup>4)</sup>。BMI (Body Mass Index) は体重

(kg) / 身長(m)<sup>2</sup>で表され、本邦では25以上が肥満とされているが<sup>16)</sup>、25~26をやや肥満、27以上を肥満とすると、身長/体重の記載例から職業ダイバー(17人)はBMI 19.8~30.7(平均24.2)、やや肥満4人、肥満3人で、レジャーダイバー(15人)はBMI 19.3~33.5(平均24.1)、やや肥満2人、肥満2人であった。BMIは肥満度の目安であるが、筋肉質で体脂肪率の低い人もBMIが高値となり、職業ダイバーでは外見上肥満とは言えず、減圧症とBMI高値との関連は少ないようであった。一方、レジャーダイバーはBMI 25以上では外見上も肥満であり、BMI 33.5の65歳男性は20m深度ボンベ2本で意識障害とチョークスに陥り、BMI 27.6の43歳女性は40m深度ボンベ1本で四肢麻痺に陥ったことから肥満と高齢はダイビングの禁忌とさえ考えられた。生活習慣病は職業ダイバー(高血圧2人、糖尿病3人)、レジャーダイバー(高血圧3人、糖尿病2人)共に見られたが、前者では高血圧/糖尿病合併1人(55歳)が四肢麻痺/チョークスに、後者では高血圧1人(48歳)が片麻痺に陥り、共に重度の歩行障害を残したことから生活習慣病が重症化に関与している可能性があった。またレジャーダイバーでは潜水のリスクを高め得る疾患すなわち心房中隔欠損1人(23歳)、心房細動1人(65歳)、不整脈1人(65歳)、喘息1人(35歳)が見られ、易発現性に関与している可能性があった。職業ダイバーでもリウマチ性心臓弁膜症1人(25歳)は空気塞栓/胸髄麻痺に、肺結核の既往1人(33歳)は胸髄麻痺に陥り、共に歩行障害を残し、淘汰されるダイバーと考えられた。また職業ダイバーでは消化管潰瘍が多く見られ(胃潰瘍3人、十二指腸潰瘍1人)、長期/長時間の潜水によるストレス、さらにベンズ(I型減圧症)などの鎮痛を目的としたアルコール多飲の結果と考えられた。職業ダイバーでは深潜りと長い潜水時間が過酷な労働を反映し、ボンベを換える毎に深度を浅くするなどの安全潜水を無視し、水面停滞時間もタバコを吸う程度で、フカシ(水中自己再圧)を信奉するなど九州地区と同様の潜水漁民独特の問題を抱えていた<sup>6)</sup>。沖縄では潜水漁業者の多くは漁業組合にも属さず減圧症に罹患して始めてわれわれと接点を持つが、

治療後は安全潜水の指導や講習会にも応じないのが現状であり、職業ダイバーの多くを占める潜水漁業者を法的に規制し、潜水適性や定期健診の義務化が必要であるとの意見もある<sup>14)</sup>。レジャーダイバーはライセンス化されているが、禁止されているはずの30m以上の潜水で77%が発症し、また安全潜水とされる深度20mボンベ2本以内でも急浮上や心房中隔欠損の持病、肥満などで発症したことからさらなる潜水指導やメディカル・チェックが必要である<sup>16)~18)</sup>。

### 結論

1. 職業ダイバーの大部分を占める潜水漁業では深潜りと長い潜水時間が問題で、フカシ(水中自己再圧)も横行し、高齢化と共に労働 / 健康管理の法制化が必要であろう。
2. レジャーダイバーでは安全潜水とされる深度と1日ボンベ本数でⅡ型、Ⅲ型減圧症が発症していることから肥満や体力不足、持病などに対するメディカルチェックや、急浮上などに対する潜水指導が重要である。

### 参考文献

- 1) 眞野喜洋：高圧環境と健康。神奈川：(財)労働科学研究所出版部, 1994, 117-148.
- 2) 池田知純：潜水医学入門—安全に潜るために—。東京：大修館書店, 1999, 106-114.
- 3) 小林浩, 野寺誠, 後藤與四之, 梨本一郎：スポーツダイビングの潜水プロフィール。日高圧医誌 22(3): 163-170, 1987
- 4) 眞野喜洋, 芝山正治, 山見信夫, 中山晴美, 杉山弘之：減圧症発症の年次推移と職業別及び病型別分類。日高圧医誌 32(4): 249-257, 1998
- 5) 眞野喜洋 監修：潜水の歴史。12-3, 社会スポーツセンター, 東京, 2001
- 6) 川島真人, 田村裕昭, 高尾勝浩, 北野元生：潜水漁民の減圧症について。日高圧医誌 25(4): 199-204, 1990
- 7) 湯佐祐子：琉球大学医学部附属病院における減圧症治療の現況と問題点。日高圧医誌 23(4): 165-171, 1988
- 8) 小浜正博, 永井りつ子, 喜納美津男, 大兼剛, 西蔵盛由紀子, 金城幸雄, 新垣貞成, 砂川秀之, 新里善一, 山城清：急性減圧症と慢性潜水障害の鑑別診断。日高圧医誌37(1): 23-28, 2002
- 9) Kindwall EP: Decompression sickness: In: Davis JC, Hunt TK(eds) Hyperbaric oxygen therapy. Undersea Medical Society, Bethesda, pp125-140, 1977
- 10) 眞野喜洋編著：潜水医学。東京, 朝倉書店。Pp201-230, 1992
- 11) 堂本英治, 鈴木信哉, 和田孝次郎, 赤木淳, 北村勉：減圧障害(減圧症と動脈ガス塞栓症)に対する再圧治療マニュアル作成の試み。日高圧医誌 36(1): 1-17, 2001
- 12) 垣花脩, 松村享吉, 湯佐祐子, 奥田佳朗：沖縄県における潜水器漁業従事者を対象としたアンケート調査。日高圧医誌 19(1): 42-44, 1984
- 13) 松村享吉, 湯佐祐子, 垣花脩, 奥田佳朗：沖縄県における脊髄型および脳型減圧症患者の追跡調査。日高圧医誌 19(1): 45-47, 1984
- 14) 小浜正博, 永井りつ子, 喜納美津男, 新里善一, 山城清：沖縄県での減圧症救急の現状と問題点。日高圧医誌 36(4): 215-222, 2001
- 15) 有川和宏：減圧症患者の航空機等による移送。日高圧医誌 35(4): 221-223, 2001
- 16) 眞野喜洋編著：ダイバーのための健康診断ガイドライン—ダイビングインストラクターのための解説書—。東京, 社会スポーツセンター。Pp 1-15, 2003
- 17) 眞野喜洋：ダイバーのメディカルチェック・ガイドライン。日高圧医誌 38(2): 79-85, 2003
- 18) 小宮正久, 芝山正治, 山見信夫, 内山めぐみ, 中山晴美, 外川誠一郎, 高橋正好, 眞野喜洋：ビギナーダイバーの安全意識について—潜水深度の実態—。日高圧医誌 37(2): 75-79, 2002