

## 急性減圧症と慢性潜水障害の鑑別診断

小浜正博<sup>1)</sup> 永井りつ子<sup>1)</sup> 喜納美津男<sup>1)</sup> 大兼 剛<sup>2)</sup>  
 西蔵盛由紀子<sup>2)</sup> 金城幸雄<sup>3)</sup> 新垣宜貞<sup>3)</sup>  
 砂川秀之<sup>3)</sup> 新里善一<sup>4)</sup> 山城 清<sup>4)</sup>

急性減圧症と慢性的な潜水障害は鑑別が困難で、診断的治療としての再圧治療を行うことがある。この鑑別を容易にし、無駄な再圧治療を防ぐには慢性的な潜水障害の診断基準が必要と考えられた。我々は、1998年4月～2001年9月までの3.5年間に行った再圧治療症例145例について潜水プロフィール、再圧後の消失症状と残存症状を検討した。その結果、再圧により症状消失は129例、残存は16例、骨壊死は8例であった。症状消失129例のうち15例で通常の潜水業務に復帰後、初診と同様の症状が出現した。職種は、潜水漁師6例、インストラクター5例、水族館員2例、海洋工事者1例、水中カメラマン1例であった。潜水歴は8～35年、潜水深度は3～30m、潜水法はフーカ2例でスクーバ13例であった。これら15例は慢性的な潜水障害と考えられた。慢性潜水障害の診断基準としては1.急性減圧症の後遺障害の除外、2.減圧性骨壊死との鑑別、3.再圧による症状消失、4.X-P、CT、MRI等の検査で異常のない筋関節部の痛み、異和感の存在の1～4項目に加えて、5.副鼻腔炎、耳鳴、難聴、耳閉塞感など耳鼻科的疾患の存在、6.痺れ、ふらつき、構語障害などの中枢・末梢神経障害の存在、7.原因不明の全身倦怠感や脱力感の存在の5～7の内1項目以上を満たす事が必要と考えられた。

キーワード：急性減圧症、慢性潜水障害、潜水従事者、再圧効果、鑑別診断

### Differential Diagnosis for Acute Decompression Illness and Chronic Dysbaric Disorders

M. Kohama<sup>1)</sup>, R. Nagai<sup>1)</sup>, M. Kina<sup>1)</sup>, T. Okane<sup>2)</sup>, Y. Nishikuramori<sup>2)</sup>, H. Sunagawa<sup>3)</sup>, Y. Shingaki<sup>3)</sup>, Y. Kinjo<sup>3)</sup>, Y. Shinzato<sup>4)</sup>, K. Yamashiro<sup>4)</sup>

Emergency Room & Hyperbaric Medicine Unit<sup>1)</sup>,  
 Department of Radiology<sup>2)</sup>, Orthopedic Surgery<sup>3)</sup>,  
 Clinical Engineering Unit<sup>4)</sup>

Okinawa Nanbu Tokusyu-kai Hospital

145 DCI cases were recompressed for last three and half years. Among these, 15 professional divers (6 fishermen, 5 diving instructors, 2 aquarium divers, 1

construction diver and 1 underwater photographer) were thought to be chronic dysbaric disorder caused by everyday diving work. All their symptoms, diving profiles and the effect of recompression were analyzed to distinguish acute DCI from chronic dysbaric disorder. The result showed us we should not recompress the patient if he is suffering from chronic dysbaric disorder.

The following criterion must be necessary to classify between acute DCI and conceivably possible symptoms after dysbaric disorders. 1. rule out DCI sequela. 2. rule out of dysbaric osteonecrosis. 3. Symptoms disappear with recompression 4. existence of discom-

1) 沖縄南部徳洲会病院 救急・高気圧治療部  
 2) 放射線科  
 3) 整形外科  
 4) 臨床工学部

沖縄南部徳洲会病院 救急・高気圧治療部  
 〒901-0493 沖縄県島尻郡東風平町字外間80  
 受付日 2001年12月23日  
 採択日 2001年1月28日

fort, not pain, in a muscle or joints without abnormal findings in X-P, CT and MRI examination. 5. existence of naso-pharyngeal complications such as sinusitis, tinnitus, deafness, and ear obstruction. 6. existence of entral or peripheral neurological disorder such as numbness, vertigo, diziness, dyslalia and other neuropsychological symp-toms 7. existence of un-known origin general fatigue and dull sensation.

#### Keywords :

acute decompression illness  
chronic dysbaric disorder  
professional divers  
recompression effect  
differential diagnosis

#### はじめに

急性減圧症の病型分類による診断や再圧治療の方法に関しては、ある程度の相違はあっても各国で共通した体系が築かれている<sup>1)~4)</sup>。レクリエーションダイバーでは診断は容易なことが多いが、職業ダイバーで日々潜水業務に従事している者が減圧症様症状を訴える場合に急性減圧症であるのか、或いは慢性的な潜水障害の増悪症状なのかの判断に迷う場合がある。基本的にはⅠ型、Ⅱ型の病型分類に属する症状を捉えて診断的治療としての再圧治療を余儀なくされるのである。しかし、時として長時間のテーブルを行っても症状の改善が得られない症例があるのも事実である。この無駄をなくし、かつ正確な診断と治療を行うためには慢性的な潜水障害の診断基準が必要と考えられた。

#### 対象と方法

1998年4月～2001年9月までの3年半の間に再圧治療を行った145症例について潜水プロフィール、再圧後の消失症状と残存症状、及び潜水業務に復帰してからの再発症状を分析し、慢性的な潜水障害と診断するための臨床所見について検討した。

#### 結 果

初診にて臨床症状より明らかに急性減圧症のⅠ型、Ⅱ型、或いはその重複型と診断し得たのは145

例で、そのうち再圧により症状が消失したのは129例、残存したのは16例で、すべてⅡ型であった。骨壊死は8症例にみられた。症状が消失した129例のうち15例で通常の潜水業務に復帰後、初診と同様の症状が再度出現した。これら15症例の病型の内訳はⅠ、Ⅱ型重複型が3例、Ⅱ型12例であった。職種は、潜水漁師6例、インストラクター5例、水族館員2例、海洋工事者1例、水中カメラマン1例であった。潜水歴は8～35年、潜水深度は3～30m、潜水法はフーカ2例でスクーバ13例であった(表1)。初診時と再発時の症状をみると、全例同部位にみられた。初回再圧では残存症状はみられなかったが、再発15症例中14例に残存症状が認められた。残存症状としては筋・関節症状として痛みが11例に、痺れなどの知覚障害残存が1例に、メニエール型としては2例に耳鳴りやめまいが残った(表2)。全例で初回再圧では症状の消失をみた。しかし、1年以内に同様の症状を訴えて3回の再診が11例、4回の再診が4例であった。残存症状としては、痺れなどの末梢神経障害が1例、耳鳴りが2例、他の12例はいずれも筋・関節症状であった。15例全例でX-P, MRIにて減圧性骨壊死の診断に結びつく所見は見られなかった(表3)。

#### 考 察

減圧症は急性減圧症と慢性減圧症に分類される。急性減圧症はⅠ型、Ⅱ型として、又、慢性減圧症は骨壊死病変として定義されている。レジャーダイバーでの発症の様に減圧症として明確に診断できる場合は再圧治療の適応を決定する際に問題はない。臨床的に問題となるのは、急性減圧症なのか、慢性潜水障害の増悪症状なのかを鑑別する際に困難な症例があるということである。特に潜水漁業、海洋工事、インストラクター等の潜水業務に従事する者は、慢性的に水中で圧暴露や低温による影響を受けており、中耳炎、副鼻腔炎や聴力低下などの耳鼻科的疾患や筋、関節痛、全身倦怠感等を訴える者が多い<sup>5)~8)</sup>。症例1～5は潜水漁師で追い込み漁を行っている。内容は袋網と呼ばれる漁網の設置や網への魚群の追い込みである。当然、魚群の動きで反復筒状潜水をしいられることになる。又、網の設置と追い込む係が同じ

表1 慢性潜水障害と考えられた症例

症例	性	年齢	職 種	潜水歴 (年)	潜水深度 (m)	潜水法
1	m	35	追込み漁・モズク漁	15	5-40	S・H
2	m	43	追込み漁・モズク漁	20	5-30	S・H
3	m	62	追込み漁・モズク漁	40	5-10	S・H
4	m	33	追込み漁・モズク漁	13	5-30	S・H
5	m	61	追込み漁	40	20-40	S
6	m	42	マグロ養殖	8	5-15	S
7	m	44	インストラクター	20	20-40	S
8	m	34	インストラクター	12	20-60	S
9	m	40	インストラクター	14	20-40	S
10	m	62	インストラクター	35	20-40	S
11	m	33	インストラクター	13	20-50	S
12	m	33	水族館飼育担当	17	3-20	S
13	m	30	水族館飼育担当	18	3-20	S
14	m	51	港湾工事	30	5-30	S・H
15	m	37	水中カメラマン	17	5-60	S

S : Scuba H : Hooka

表2 慢性潜水障害患者の再圧前後の症状

症例	性	年齢	初診症状	再圧表	残存症状	再発症状
1	m	35	呼吸苦・下肢痛 知覚障害	T6	(-)	下肢痛・知覚障害
2	m	43	左肩痛・左上腕怠さ 痺れ・胸背部知覚低下	T6	(-)	左上腕怠さ
3	m	62	めまい・耳鳴・耳閉感	T6	(-)	耳鳴・副鼻腔炎
4	m	33	後頸部痛	T6	(-)	後頸部痛
5	m	61	両上下肢痺れ	T6	(-)	両手足痺れ
6	m	42	後頭部痛・右上腕痛	T6	(-)	右上腕痛・左肘痛
7	m	44	右肩・上腕痛・痺れ	T6	(-)	右上腕痛
8	m	34	左肘痛・左肘・手首痺れ	T6	(-)	左肘痛
9	m	40	左肩・肘痛	T6	(-)	左肘痛
10	m	62	右肩・両上肢不快感	T6	(-)	右肩・両上肢不快感
11	m	33	右肩・右肘痛・胸痛	T6	(-)	右肩・右肘痛
12	m	33	右肘痛	T6	(-)	右肘痛
13	m	30	右肩・左肩・肘痺れ	T6	(-)	右肩痛
14	m	51	めまい・耳鳴	T6	(-)	耳鳴
15	m	37	後頭頸部痛・右肩痛	T6	(-)	後頭頸部痛

場合には十分な減圧時間や休息时间もとっていないのが現状である<sup>9)10)</sup>。一方モズク漁では潜水深度は3～5mと浅場であるが、滞底時間は6～8時間に及ぶことがあり残留窒素が十分に排出されているとは考えられず、このために時に急性減圧症の形の発症がみられる。症例6のマグロ養殖では養殖網の清掃、補修や死魚の回収などで深度15mからゆっくりと作業しながら浮上している。減圧時間に問題はないが1日に数カ所の養殖網で潜水作業を行うために、インターバルの時間が問題と

なる。症例7～11はダイビングインストラクターである。通常は2～3ダイブであるが、シーズンに入りガイドや講習のためにダイビング本数が増加していた。再発時のダイビングでは症例11がボートのアンカー置きや引き上げで息こらえでの急速潜行や浮上を行っていた。症例7～10では問題となるような潜水プロフィールではなかった。症例12～13は水族館の飼育担当で館内の深さ3mの水槽や15mほどの生け簀での作業を行っている。症例14は港湾工事従事者であるが再発時の潜

表3 慢性潜水障害患者の再圧効果、再診回数と随伴症状

症例	性	年齢	初診再圧効果	再診回数 (1年以内)	残存症状	骨壊死
1	m	35	消失	3	末梢神経障害	(-)
2	m	43	消失	4	筋・関節症状	(-)
3	m	62	消失	3	耳鳴・副鼻腔炎	(-)
4	m	33	消失	3	筋・関節症状	(-)
5	m	61	消失	3	筋・関節症状	(-)
6	m	42	消失	4	筋・関節症状	(-)
7	m	44	消失	3	筋・関節症状	(-)
8	m	34	消失	3	筋・関節症状	(-)
9	m	40	消失	4	筋・関節症状	(-)
10	m	62	消失	4	筋・関節症状	(-)
11	m	33	消失	3	筋・関節症状	(-)
12	m	33	消失	3	筋・関節症状	(-)
13	m	30	消失	3	筋・関節症状	(-)
14	m	51	消失	3	耳鳴	(-)
15	m	37	消失	3	筋・関節症状	(-)

水で急速浮上，長時間の滞底時間等のエピソードはなかった<sup>11)</sup>。症例15は水中カメラマンで，通常の業務として水中での待機時間は長く，被写体に合わせての深度や動きとなるので，急速潜行や浮上の必要にもせまれる。しかし，再発時の潜水では減圧も十分に行っていた。我々が経験した15例に於いては，急性減圧症として一度は再圧治療にて症状の消失をみているが，再発時には初回と同じ部位に症状の発現をみている(表2)。初診時の潜水プロフィールをみると，症例11のインストラクターと症例15の水中カメラマン以外の残り13症例では特に問題となるような潜水プロフィールは認められなかった。又，再発時には症例11と15ともに特に問題となるような潜水プロフィールは認められなかった。いずれの症例も再診時の理学的所見では呼吸器系，循環器系，脳神経学的な異常はみられず，血液生化学検査やX-P，MRI検査にても骨や関節の異常はみられなかった。もちろん骨壊死の所見はなかった<sup>12)13)</sup>。しかし，15例全例に普段から潜水後に疲労感というよりけだるい感じがあった。又，前庭末梢神経障害型と診断した症例3と14については，再発1回目で耳鳴りやめまいがとれたものの2回目以降の再発時には同様の症状を呈し，症状の残存を認めた。この2症例については急性減圧症の後遺障害と慢性潜水障害の急性増悪のいずれにするべきかを診

断するのは困難であった(表3)。

急性減圧症として初回の再圧治療を行うことは誰しも異議のないところである。しかし，日々，潜水業務に従事する者の再発では，むやみに診断的治療を目的にアメリカ海軍第6治療表で再圧することは患者への時間的，経済的負担は大きいものがある。又，治療に携わる医師，看護婦，臨床工学技士などの貴重な時間も浪費し，チャンバーの経済的効率の点からも非常に無駄が多いと考えられる<sup>14)</sup>。これを解決するには，患者の病態が実際に緊急再圧すべき急性減圧症なのか，慢性潜水障害による局所病変として高気圧酸素治療を行うべきなのかを鑑別することが重要となる。しかし，この鑑別診断は決して容易なことではない。患者の訴えから生活環境や健康状態，さらに潜水プロフィールをしっかりと分析し，鑑別しなくてはいけない。今回，我々が経験した15症例の内，初回メニエール型と診断した2例では後遺障害か慢性潜水障害の急性増悪かの鑑別に困難はあったものの，後遺障害としては症状の持続性がないことや，再圧というより高気圧酸素治療としての効果があることから，やはり慢性潜水障害の急性増悪と捉えた方が賢明と考えられた。これら15例の分析から慢性潜水障害の診断基準の作製を試みた(図1)。基本所見としての1. 急性減圧症の後遺障害の除外，2. 減圧性骨壊死との鑑別，3. 再圧によ

<p>－ 基本所見－</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 急性減圧症の後遺障害の除外</li> <li>2. 減圧性骨壊死との鑑別</li> <li>3. 再圧による症状の消失</li> <li>4. X-P, CT, MRI等の画像検査で異常はないが、筋関節部の痛みや異和感が存在</li> </ol> <p>－ 付加所見－</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. 副鼻腔炎, 耳鳴, 難聴, 耳閉塞感などの耳鼻科的疾患の存在</li> <li>6. 痺れ, ふらつき, 構語障害などの中枢・末梢神経障害の存在</li> <li>7. 原因不明の全身倦怠感や脱力感の存在</li> </ol> <p>※基本所見の1～4の全項目に加えて付加所見の5～7の内1項目以上を満たす事</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

図 1 慢性潜水障害の診断基準

る症状消失, 4. X-P, CT, MRI等の検査で異常のない筋関節部の痛み, 異和感の存在の1～4項目がそろっていることに加えて, 付加所見として5. 副鼻腔炎, 耳鳴, 難聴, 耳閉塞感など耳鼻科的疾患の存在, 6. 痺れ, ふらつき, 構語障害などの中枢・末梢神経障害の存在, 7. 原因不明の全身倦怠感や脱力感の存在の5～7の内1項目以上を満たす事が必要と考えられた。これにより慢性潜水障害と診断した場合は, アメリカ海軍第6治療表の適応はないと考える。障害部位に対する精査を行い, 症状が筋, 神経組織の炎症や虚血に起因すると考えられる場合は高気圧酸素治療を行うことにしており, 症状の経過により治療回数は決定している。これからさらに, 症例を重ねて患者と治療サイドの双方にとり意義のある診断と治療を行い得るように, 診断基準の試作を継続することが重要と考える。

#### 〔参 考 文 献〕

- 1) U.S. Navy: Diving Medicine, U.S. Navy Diving Manual, Best Publishing Company; Chap. 8, 1993
- 2) 眞野喜洋: 減圧症治療の現状と問題点—東京医科大学における減圧症治療の現状と問題点—, 日高圧医誌, 23(4); 185-192, 1988
- 3) 鈴木信哉, 新海正晴, 小原一葉, 堂本英治, 橋本昭夫, 重光陽一郎, 大塚八左右, 伊藤敦之, 北村 勉: 減圧障害に対する再圧治療表の適用について, 日高圧医誌33(3); 127-141, 1999
- 4) 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, 日高圧医誌, 23(4); 193-200, 1988
- 5) T. H. Lam, K. P. Yau: Manifestation and treatment of 793 cases of decompression sickness in a compressed air tunneling project in Hong Kong, Undersea Biomed Res, 15(5); 377-388, 1988
- 6) 竹内久美, 毛利元彦: 潜水漁業者の難聴について, 日高圧医誌, 24(2); 101-109, 1989
- 7) J. C. Farmer Jr: Otological and paranasal sinus problems in diving, P. Bennet, D. Elliott Ed. The Physiology and Medicine of Diving, W. B. Saunders Company Ltd. 1993, London
- 8) 合志清隆, R.M.Wong: 減圧障害の中枢神経病変, 脳神経, 53(8); 715-722, 2001
- 9) 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
- 10) 桜井清治, 大野文夫, 妹尾正夫, 甲斐有司, 池田知純, 鈴木 卓, 大岩弘典: 潜水漁民の長幹骨骨障害について, 日高圧医誌, 20(3); 175-182, 1985
- 11) 小林 浩, 後藤與四之, 野寺 誠, 荒木隆一郎, 梨本一郎: 港湾潜水作業における潜水プロフィールと減圧症罹患リスクの評価, 日高圧誌28(3); 135-142, 1993
- 12) R. I. McCullum, J. A. B. Harrison: Dysbaric osteonecrosis, aseptic osteonecrosis, P. Bennet, D.

- Elliott Ed. The Physiology And Medicine of Diving, W. B. Saunders Company Ltd. 1993, London
- 13) 川嶋真人, 田村裕昭, 高尾勝浩, 吉田公博, 眞野喜洋, チャールズレーナー, 他谷康:不活性ガスと減圧性骨壊死—ダイビングプロファイルと骨壊死—, 日高压医誌, 30(3);177-185, 1997
- 14) 池田知純:不適切な再圧治療により治癒の遷延した減圧症の2例, 産業医学29; 298-299, 1987減圧症罹患頻度について, 日高压医誌, 33(4); 201-204, 1987