労働災害としての潜水病について

九州労災病院

鳥 巢 岳 彦・川 嶋 真 人
林 皓・赤 津 隆

Diver's disease

By

T. Torisu, M. Kawashima,
K. Hayashi, & T. Akatsu

Research Institute of Hyperbaric Medicine
Kyushu Rosai Hospital

155 patients of diver's disease has been admitted to our hospital since the construction of hyperbaric chamber in 1966.

Among them, 30 patients had spinal cord lesions. 7 of them had complete transverse injuries, others were incomplete or dissociated type. Prognosis of our patients was good especially when recompression therapy had been undertaken in 6 hours after the onset of symptoms.

Etiology was discussed here.

潜水夫の人数は、その実態をつかむことが難しいが、全国でおおよそ2万人と推定される。不慮の事故が直ちに生命の危険につながる潜水活動は、一触即発の危機にたえず晒されているといえる。

九州労災病院高圧医療研究部に、全国より昼夜の別無くヘリコプターで搬送されて来る潜水病重症患者は後をたたない現状にある。昭和41年の大型高圧治療タンク設置以来の潜水病入院患者は実に155名に達している。

労働災害として潜水事故を考える際には、真の意味の潜水病（減圧症）の他に、潜水時送気用ホースの破損によるヘルメット内外の圧の不均衡より生ずるスクイズや、浮上時の肺破裂に伴う呼吸困難等もその中に含めて考えるべきではあるが、今回は真の意味の

潜水病（減圧症）について述べる。

潜水病は急性と慢性とに分けることが出来る。慢性の潜水病とは長年の潜水で、知らず知らずの内に起って来るもので、骨関節の変化がそれである。これに関しては別の演者が詳しく述べるので、ここでは急性の潜水病、中でも整形外科と関連の深い背髄型について述べてみたい。

まず潜水病で当院に入院した155名について、林の分類に従がい、脳型、メニエール型、背髄型、チョーク、ベンズの5型に分けてみると表1の通りになる。背髄型はベンズに次いで多発している事がわかる。

この背髄型潜水病に関しては、今日まで意外に等閑視されていたのである。事実、日本パラプレジア学会でも、この種の脊髄障害は本年まで演題として提出さ

表 1 潜 水 病 の 病 型

病 型 \ 年	41	42	43	44	45	46	47	計	%
脳 型	0	0	1	2	2	1	1	7	4.0
メ ニ エ ー ル 型	0	1	3	1	1	1	0	7	4.0
背 髄 型	1	1	5	4	7	6	6	30	18.0
ベ ン ズ 型	3	28	42	16	5	6	5	105	62.9
チ ョ ー ク 型	0	3	1	0	0	0	0	4	2.0

れることが無かったのである。一般に労働災害に於ける脊髄障害といえば、外傷による脊髄損傷を直ちに思い浮べる程、その発生頻度からいっても外傷によるものが大多数であることは事実である。しかし外傷性脊髄損傷に比べ、その発生頻度のはるかに少ないとはいえ30名もの潜水夫に脊髄障害が発生している事実は、無視出来ぬ由々しき事である。

脊髄型潜水病の症状を、記載の明確なもの 25 名について見てみると、対麻痺、膀胱直腸障害、知覚障害の 3 つの症状がそろったものはわずかに 7 例である。又 25 例中 21 例には知覚障害を認めたが 4 例は全く知覚は正常であり、その麻痺の状態は表 3 の通りである。

知覚障害の認められた 21 例について脊髄障害部位を知覚正常域下限で示してみると表 2 の通りであり、第 9 胸髄が最も多く、42.9 % をしめ、次に第 2、3 頸髄、次いで第 5、6 胸髄の順になっている。

表 2 知覚障害の位置（正常域下限）21 例

位 置	例 数	%
C ₂₋₃	5	23.8
D ₁₋₂	1	5
D ₅₋₆	3	14.8
D ₆₋₇	1	5
D ₈	1	5
D ₉	9	42.9
D _{12-L₁}	1	5

表 3 知覚障害を認めぬ 4 例について

知 覚 障 害	—	—	—
両下肢運動障害	+	+	—
膀胱直腸障害	+	—	+
例 数	2	1	1

ここで潜水病としての脊髄型と外傷性脊髄損傷とを比較すると、脊髄型潜水病には次の特徴がある。

- 1. 重度障害の場合は、脊髄性ショック期では外傷性脊髄障害と酷似するが、その後の回復経過にはかなりの差がみられ、回復が早い。
 - 2. 障害の程度は不全型や解離型が多い。
 - 3. 障害の部位に好発部位があり、これを知覚正常域下限で示せば第 9 胸髄、第 2、3 頸髄が約 2/3 を占める。
 - 4. 早期に再圧治療を行えば予後は良好で、特に発症 6 時間以内であればほとんど完治可能である。
- 以上災害発生後直ちに適切な処置を施せば麻痺を残

すことなく治癒させることが出来るのである。

その治療とは再圧タンクの中で再加圧を行ない、気泡化した窒素ガスを再溶解させ、これを今度は徐々に肺より排出しなおすことである。可及的早期に十分な圧力で十分な時間をかけて再圧治療を行えば完治も可能である。浮上後麻痺が起った時、直ちに深海に潜りなおして、海底でシビレのとれるのを待つという、潜水夫仲間です謂 “ふかし” と称されている治療法は、非科学的であり予後を悪くし、極めて危険であるといえる。

最後に病因について述べてみたい。海底と言う高圧環境下で人体に高濃度に溶解した吸気中の窒素は、浮上に従がい肺から排出される由であるが、浮上速度がはや過ぎると肺からの排出が間に合わず、人体組織内で直接気泡化してしまい、これが関節や筋肉の痛み、呼吸困難、下半身麻痺などの種々の障害を引起して来るのである。この現象はあたかもサイダーの栓をぬいた時気泡が生ずるのに似ている。この気泡説は 1662 年 Robert Boyle が実験動物の血液中に気泡を証明して以来、今なお信じられている説である。しかしこの気泡説は急性の減圧症を説明するのには適しているが、慢性の減圧症特に骨関節病変の発生を説明するには少し難点がある。

一方 1950 年頃より脂肪栓塞説がこの減圧症の分野にも登場して来たのである。窒素ガスは水より脂肪に 5 倍も多く溶け込むわけで、一度急激な減圧が起ればこの大量に溶解している脂肪中の窒素は気泡化してしまうのである。この事は先に述べたサイダーの栓をぬいた時の気泡出現の状態と同じであるが、この気泡が脂肪組織に器質的損傷を与え、その結果脂肪が血管の栓塞を起すというのである。これは急性に起る外傷性脂肪栓塞の症状と減圧症の症状とが類似していることや、減圧症死亡例の肺に脂肪栓塞を認めること、動物実験で動物に減圧症を起させ、再圧治療をすることなく、ヘパリン等の外傷性脂肪栓塞治療剤の投与だけで症状の改善をみたという報告などで最近有力となって来た説である。

広大な海底資源を求めての海洋開発のため、あるいはスポーツやレクレーションのため、潜水夫の数は増加の傾向にある。潜水活動とはこれすべて減圧との戦である。現在規定通りの減圧方法で浮上すれば急性の減圧症は皆無に出来る。しかし慢性の減圧症即ち骨関節の変化は防ぎ得ないとされている。我々は九州労災

病院に於て患者を治療し、あるいは潜水夫の集団検診を行なうことにより、現状を分析し、この分野の発展のため微力を尽している現状にある。

参 考 文 献

- 1) 重藤 脩・白石正士・長峯護・大町哲也・千蔵 収：高気圧障害（潜水病，潜函病）の臨床と治療（第2報），症状固定の減圧症に対する治療法について，日災医会誌，第11巻第1号，15-20，昭和38年1月。
- 2) スタンリー・マイルズ著，町田喜久雄訳：潜水医学入門（1971），東京大学出版会。
- 3) Pualey, S. M. et al: Role of lipids in decompression sickness, *Aerospace Med.* Vol. 41: 56-60, J. 1970.
- 4) Golding, F. C. et al: Decompression sickness during construction of the Dartford Tunnel. *Brit. J. Industr. Med.* Vol. 17: 167-180, 1960.
- 5) McCallum, R. I. et al: Bone lesion in compressed air workers. *J. B. J. S.* 48-B: 207-235, 1966.
- 6) Rivera, J. C.: Decompression sickness among divers, An analysis of 935 cases.

Military med. 314-334. 1964.

質 問

山口大学整形 服部 奨

①脊髄型的好発障害部位と脊髄の解剖学的血行路との関係について

②脊髄障害の治療成績について以上についてお尋ねします。

解 答

九州労災 鳥巢 岳彦

①脊髄型潜水病の好発部位は脊髄の血行と関係があると思われます。

②再圧治療をするまでの時間，潜水夫がふかしをやったかどうか，などにもまず関係しますが，発症後6時間以内に再圧治療を開始すれば回復は良好であります。

発 言

九州労災病院 天児 民和

潜水は職業のみではなく，レジャーとしても行なわれるので，警戒しなければならない，特に10m以上深海に入るのは素人には危険である。

減圧症で入院した潜水士の骨病変について

九州労災病院

整形外科 川島 真人・鳥巢 岳彦
高圧医療研究部 林 皓・重藤 脩

Bone lesions in divers who were treated in Kyushu Rosai Hospital

By

M. Kawashima & T. Torisu

Kyushu Rosai Hospital
The department of Orthopedics

K. Hayashi & O. Shigeto

The research institute of hyperbaric medicine

The first report of a suited diver with bone necrosis was made by Grutzmacher in 1941. Since 1966, when our hyperbaric chamber was constructed 155 divers were treated and 135 divers were examined radiologically. Of the 135, 72 had aseptic bone necrosis.

We classified these bone lesions according to Ota-Matsunaga's criteria. The juxta arti-