

【第42回学術総会ワークショップ2:ダイビングの安全基準】

耳・副鼻腔に関する潜水安全基準の提唱

三保 仁

三保耳鼻咽喉科

耳鼻咽喉科領域における潜水障害を予防するための安全基準を提唱する。外リンパ瘻予防については、当院の統計によれば、抜けづらいが抜けているという軽度の耳抜き不良および一気に強く息むバルサルバ法を行うダイバーがハイリスク群であり、専門医に受診する必要がある。1本目の潜水で耳抜き不良を自覚した場合、2本目の潜水が可能かどうかの判定基準を提唱すると、耳抜き不良の自覚があったが、エキジット後に耳の自覚症状が何もなく、その後地上で耳がよく抜けているようであれば、2本目の潜水を試みてみてもよい。しかし、潜水の結果、再び耳抜き不良の自覚があれば、直ちに潜水を中止する。潜水不可能の判定は、エキジット後に耳閉感がある場合であり、これは耳抜き不良潜水によって中耳気圧外傷を発症している兆候であり、症状が消失するまでの数日間潜水を中止しなくてはならない。また、顔面骨骨折などの副鼻腔気圧外傷の予防のために、サイナススクイズを自覚した場合には、潜水を中止するべきである。

キーワード 潜水安全基準, 中耳気圧外傷, 外リンパ瘻, 副鼻腔気圧外傷

緒言

耳鼻咽喉科領域における潜水障害を予防するには、どのような安全基準があればよいかについて、私見を提唱する。

当院における潜水障害の統計

Fig. 1は当院を過去7年間に受診したダイバー約3,500人のうち、耳鼻咽喉科領域の潜水障害を認めた3,100人の内訳を示したグラフである。最も多い障害は耳抜き不良に伴う中耳気圧外傷である。次いで外リンパ瘻、内耳型減圧症、副鼻腔圧平衡障害と続く。これらについて解説をしてゆく。

中耳気圧外傷

中耳気圧外傷の一時的リスクファクターには風邪、寝不足、前夜の飲酒などがあげられる。慢性的なファクターとしては、圧平衡の手技的問題が最も多く、その他にはアレルギー性鼻炎や副鼻腔炎などの慢性的な

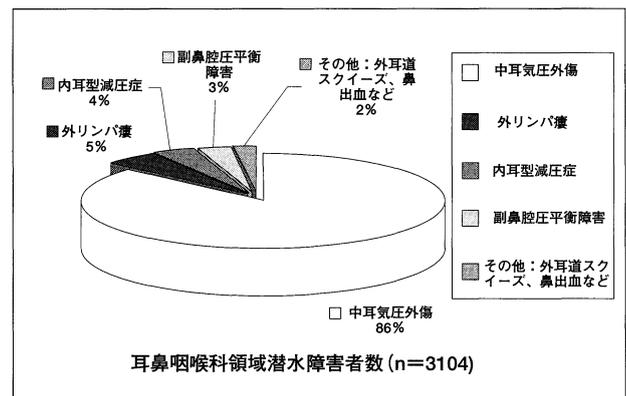


Fig. 1 当院における耳鼻咽喉科領域の潜水障害発生頻度 (過去7年間)

鼻炎があげられる。自覚症状としてはエキジット直後から発症する耳閉感や難聴である。合併症としては後述する外リンパ瘻に注意する必要がある。中耳気圧外傷の重症度分類としてよく用いられるのが、Edmonds分類¹⁾である (Table 1)。Grade 0は耳抜き不良の自覚症状のみで、鼓膜所見は正常である。そしてGrade Iは鼓膜の充血、Grade IIは軽度の出血、

Table 1 Edmons分類

・ Grade 0 : 症状のみ。鼓膜所見正常
・ Grade I : 鼓膜の充血
・ Grade II : 鼓膜の充血と軽度出血
・ Grade III : 鼓膜の高度出血
・ Grade IV : 鼓室内出血
・ Grade V : 鼓膜穿孔

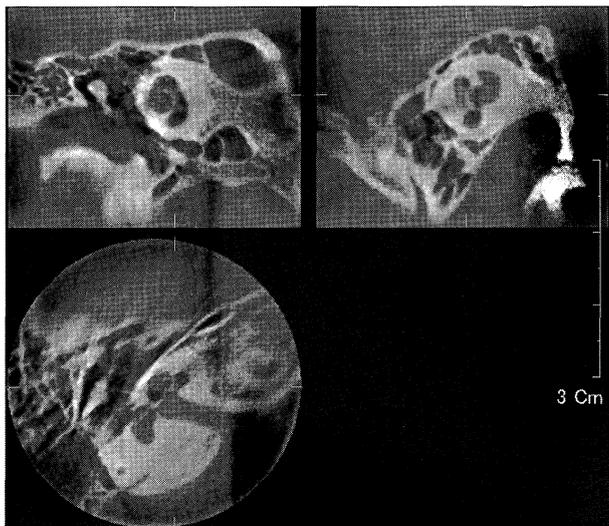


Fig. 2 外リンパ瘻症例の高分解能CT

Grade IIIは高度出血，Grade IVは鼓室内の血液貯留，そしてGrade Vが鼓膜穿孔である。

外リンパ瘻

耳抜き不良によって，外リンパ瘻を発症することがある^{2)~4)}。特に強いバルサルバがハイリスクである。症状は，内耳型減圧症とは異なり水中またはエキジット直後から発症する耳鳴り，難聴，めまいである。その確定診断としては，かつては試験的鼓室開窓術しかなかったが，近年では高分解能の三次元CT(コーンビームCT)が登場し，非観血的で高い診断精度が得られるようになった。合併症として，耳鳴り，難聴，めまいの後遺症があり，重症例ではまれに水中での激しい回転性めまいによって溺死する症例がある。Fig. 2は実際の外リンパ瘻の高分解能CTである。Coronal, Axial撮影ともに蝸牛内に黒い気泡が明瞭に描出されており，これだけで診断を確定することができる。Fig. 3は軽症の外リンパ瘻の典型的な聴力検査像である。このよ

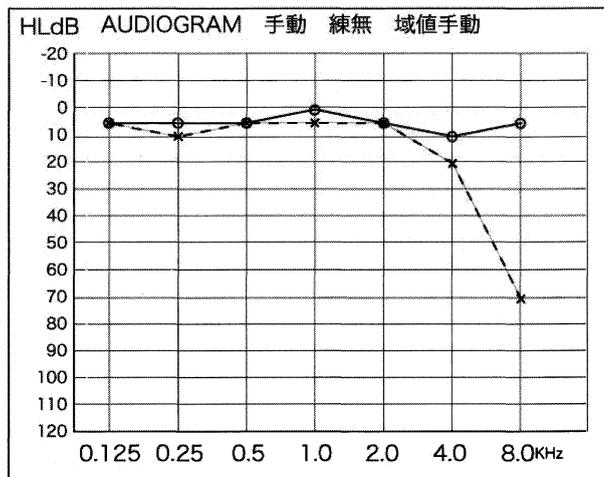


Fig. 3 軽症外リンパ瘻の聴力検査像(軽症例)

うに高音障害を認めるのが外リンパ瘻の特徴である。この程度であれば自然治癒する可能性が高いが，2週間以内に改善しない場合には後遺症となる可能性があり，試験的鼓室開窓手術が必要になる⁵⁾。高度感音性難聴を示す場合，自然治癒する可能性は極めて低く，可及的速やかな手術が必要となる。当院の統計から，外リンパ瘻の発症原因として最も多いものは，普段から耳抜きが抜けづらいながらも抜けているという圧平衡の状態ですべてを続けてゆくうちに，ついに外リンパ瘻を発症したというケースが85%にも昇る。次いで，風邪や体調不良で耳抜き不良が起きている自覚があったにもかかわらず，短い滞在日程，キャンセル料が発生するなどの理由から潜水を中止せず，無理に潜水を行った結果，外リンパ瘻に陥ったケースは8%である。また，耳抜き不良の自覚はないものの，常に強く一気に息むバルサルバ法による圧平衡を行って潜水しているうちに，ある時外リンパ瘻に陥ってしまうケースが6%である。稀ではあるが，インストラクターの判断ミス，知識不足というケースも1%程度ある。ダイバーが抜き不良を自覚してインストラクターに申告したにもかかわらず，耳抜きは経験で慣れるしかないなどの説明を受け，潜水を継続させられて外リンパ瘻を起こしてしまうケースである。以上の統計を踏まえ外リンパ瘻予防のための安全基準を提唱すると，まず初めに耳抜き不良の定義を行う必要がある。耳抜きが「抜けづらいが抜けてい

Table 2 外リンパ瘻予防のための安全基準(案)

- ・耳抜き不良の定義として、「耳が大変よく抜けている」以外の状態を耳抜き不良とする。
- ・水中で「耳抜きが抜けづらいが抜けている」という軽症の耳抜き不良は外リンパ瘻のハイリスクであり、直ちに潜水中止する。
- ・エキジット後に、耳に水が入った感覚が起きている時は、症状消失までの数日間は潜水中止する。
- ・一気に強く息むバルサルバ耳抜きをするダイバーは、専門の医師によって指導・治療を受ける必要がある。

る」状態を耳抜き不良と自覚していないダイバーが大多数である。大変耳抜きが良好な状態以外を、耳抜き不良と定義しなくてはならない。前述のごとく、軽症の耳抜き不良が外リンパ瘻のハイリスクであり、直ちに潜水中止して専門医師に相談する必要がある。そして、エキジット後に耳に水が入った様な感覚、耳閉感の自覚がある場合には、耳抜き不良によって中耳気圧外傷を起こしている徴候であり、そのまま潜水中止すればやはり外リンパ瘻のハイリスクであるため、自覚症状が消失するまでの数日間、潜水中止しなくてはならない。また、一気に強く息むバルサルバ法で圧平衡を行う習慣がある場合、またはそうしないと圧平衡ができないダイバーは、専門医に受診する必要がある(Table 2)。

次に、1本目の潜水で耳抜き不良を自覚した場合、2本目の潜水が可能かどうかの判定基準を提唱する。耳抜き不良の自覚はあったものの、エキジット後に耳の症状が何もなく、その後地上での耳が良好であれば、2本目の潜水中止をトライしてみてもよいとする。しかし、実際に潜水中止を行って再び耳抜き不良の自覚があれば、直ちに潜水中止することを提唱する。潜水不可能な場合とは、エキジット後に耳閉感がある、または水が入っている感覚があるときである。これは、中耳気圧外傷を起こしている症状であるため、潜水中止することは外リンパ瘻のハイリスクである。あるいは、外耳道から出血を認める、耳抜きをすると空気が耳からもれる感覚がある場合には、鼓膜穿孔を起こしている徴候であり、潜水の継続は不可である(Table 3)。

Table 3 1本目に耳抜き不良を自覚した場合、2本目の潜水が可能かどうかの判定基準(案)

- ・潜水可：1本目に耳抜き不良の自覚はあったものの、エキジット後に耳の症状が何もなく、その後地上で耳がよく抜けているようであれば、2本目の潜水中止をトライしてみてもよい。(潜水中止をしてみれば潜水中止)
- ・潜水不可：エキジット後に、耳がつまった感じがする、または水が入っている感覚がある。あるいは、外耳道から出血を認める、耳抜きをすると空気が耳からもれる感覚がある。

副鼻腔圧外傷

副鼻腔気圧外傷は風邪、アレルギー性鼻炎、副鼻腔炎などの鼻炎により副鼻腔自然孔が閉鎖することが原因で発症する。副鼻腔気圧外傷はあまり大きなトラブルを起こすことはないのが一般的であるが、稀に重症のサイナススクイズの合併症として顔面骨骨折を起こすことがある。また、サイナススクイズの自覚があるにも関わらず潜水中止を継続すると、サイナスリバーブロックを発症する原因となる。重症のサイナスリバーブロックではその疼痛のために浮上がままならず、エア切れのリスクが発生する。これらの理由により、潜降時に副鼻腔の疼痛の自覚があった場合には、潜水中止することが望ましい。

まとめ

耳抜きが「抜けづらいが抜けている」は外リンパ瘻のハイリスクである。また、潜水後に耳閉感がある場合、その後の潜水中止することによって、外リンパ瘻発症を予防できる。さらに、一気に強く息む耳抜きをするダイバーは、専門の医師によって指導・治療を受ける必要がある。サイナススクイズは、重症のサイナスリバーブロックや顔面骨骨折発症のリスクがあるために、自覚した場合には潜水中止するべきである。そして、風邪などの体調不良では、ダイビングを中止する勇気を持つことが必要である。

参考文献

- 1) Edmons C Lowry C, Pennefather J: Diving and Subaquatic Medicine. 2nd ed. Mosman;

New South Wales Australia Diving Medical Center. 1981;pp96,99-101

- 2) 柳田則之：耳気圧外傷の基礎とその臨床：日本耳鼻咽喉科学会第95回総会宿題報告. 1994; pp123-125.
- 3) 柳田則之：気圧外傷の予防, J Otolaryngol Head Neck Surg 1988; 4 :1047-1051.
- 4) Nakashima T, Itoh M, Watanabe Y, Sato M, Yanagita N : Auditory and vestibular disorders due to barotorauma. Ann Otol Rhinol Laryngol 1988;97:145-152.
- 5) Suzuki T, Nakashima T, Yanagita N : Effects of increased cerebrospinal fluid pressure on cochlear and cerebral blood flow. Eur Arch Otorhinolaryngol 1993;250:332-336.