

ワークショップWS4-2 アマ(海士)における血管内気泡の確認

玉木英樹¹⁾ Frederic Lemaitre²⁾
合志清隆^{3,4)} 中安一夫⁵⁾ 原田昌範⁶⁾
岡山雅信⁶⁾ 佐藤祐佳⁴⁾ 星子美智子⁴⁾
原 邦夫⁷⁾ 石竹達也⁴⁾

- | | |
|----|---------------------|
| 1) | 玉木病院 |
| 2) | Universite de Rouen |
| 3) | 琉球大学 |
| 4) | 久留米大学 |
| 5) | 大島診療所 |
| 6) | 自治医科大学 |
| 7) | 帝京平成大学 |

【はじめに】われわれは減圧障害(DCI)を脳に起こしたアマ(海士)を報告してきた。深い素潜りを繰り返すと血液や組織内に窒素が蓄積し、その後に窒素の気泡が生ずると推測してきた。しかし、素潜りでの気泡は30年以上も報告がなく、その存在は懐疑的とされてきた。そこで脳卒中の症状を示すDCIが多発している地区のアマで血管内気泡の測定を試みたので報告する。

【方法】44～61才の12名のアマ(フナド)を対象として以下の調査を行なった。潜水前に、心臓超音波検査にて心音と心雑音の有無を調べた。潜水プロフィールは装着してもらった専用の計測機にて測定した。3～4時間ほど通常の連続した潜水作業を行なってもらい、最終の潜水の約5分後から10分間で心臓超音波検査にて気泡の有無を確認した。また、アマの経歴、喫煙や飲酒の習慣、さらにDCIの経験やその症状などを聴取した。

【結果】すべてのアマは20kg(18～24kg)ほどの錘(フンドウ)を使用していた。このアマの経歴は17～40年になり、そのうちフナドの経験は9～40年であった。喫煙者は5名であり、習慣的に飲酒を行なう者は8名であった。高血圧が1名のみに見られ、基礎疾患では2名に糖尿病が、1名に狭心症の既往があった。一方、潜水プロフィールでは、潜水の深度と回数はそれぞれ10～20mと75～131回であり、これらは互いに関連しており、潜水が深くなれば回数は少なかった。

潜行、在底さらに浮上の時間はそれぞれ5～15sec、40～60secと7～20secであり、さらに息継ぎの時間は40～60secであった。3～4時間の連続した潜水の終了直後の心臓超音波検査をコンピュータで解析すると、1例のアマに気泡音(Grade 1:Spencer)が数分間連続して確認された。そのアマの潜水プロフィールは、2時間50分間に101回の潜水を行っており、潜水深度が10～19m(平均:12.3m)で、最長の無呼吸時間は1分23秒であり、特徴的なことは息継ぎの時間が30秒～1分5秒(平均:35秒)と他のアマに比べて短いことであった。これまでに脳のDCIと考えられる症状を経験していたのは4名であり、片側性の運動障害と感覚障害が2名ずつ、さらに1名は右片麻痺とともに失語症があった。しかし、気泡が確認されたアマはDCIの症状の経験はなかった。

【考察】12名のアマの調査のなかで1名ではあるが血管内の気泡が確認されたことから、10m以上の水深で3時間を越えて素潜りを繰り返すことに加えて息継ぎ時間が短くなれば、空気中の窒素が組織や血液内へ蓄積すると考えられる。その後に末梢の静脈内に気泡が形成されると、それらは右心房を経て20 μ m以下の気泡は全身の毛細血管を通過するので動脈ガス塞栓症を起こすことはない。しかし、この径を超える気泡は肺の細動脈に留まるが、素潜りの潜行時には圧縮されて肺毛細血管を通過して動脈化して、それが浮上によって拡大し脳のガス塞栓症を起こすと予測している。素潜りを繰り返すことは、すべての静脈性の気泡が動脈化することを意味しており、脳で最も気泡が留まりやすい境界領域や穿通枝領域に多発性の脳梗塞を形成すると考えられる。実際に、DCIを起こしたアマの頭部MRI所見では同部位の脳梗塞が特徴的な所見であることと一致している。

【参考文献】

- 1) Kohshi K, et al. Breath-hold diving 2006 workshop proc. 2006: 130-134
- 2) Tamaki H, et al. Proc of 3rd Conf US-Japan Panel Aerospace Diving Physiol Technol Hyperbaric Med. 2009: 38-41
- 3) Tamaki H, et al. Undersea Hyperb Med 2010; 37: 7-11
- 4) Tamaki H, et al. Undersea Hyperb Med 2010; 37: 209-217