

【減圧障害】

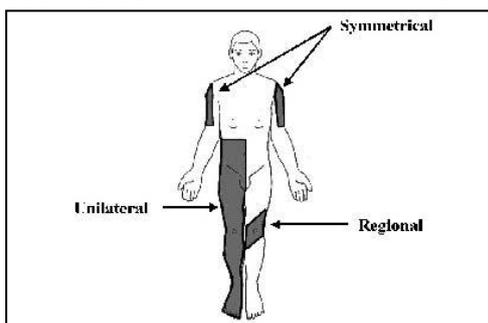
ダイビングや潜函（ケーソン）作業では、体内に蓄積した窒素などの不活性ガスが全身に気泡（バブル）を形成する減圧症（DCS）と、急激な減圧による肺気圧外傷からの動脈ガス塞栓（AGE）が生ずる。この両者の合併ないし総称を減圧障害（DCI）と呼んでいるが、航空機事故でも生ずる。

発生要因：DCIの3.9%がAGEであり、その他がDCSである（Pollock, 2008）。AGEは急浮上（2～3m以内でも）で生じ、DCSはダイビングの深度と回数（時間）が増すと生じやすくなる。DCIの原因は、30m以上（32%）、急浮上（29%）、繰り返すダイビング（24%）、無減圧時間のミス（16%）、浮力の調整不良（12%）、パニック（6%）、その他である（Cumming, 2010）。

症状：疼痛（40.6/68.0）、感覚異常（27.4/63.4）、頭痛・気分不良（13.6/40.8）、めまい（6.1/19.4）、麻痺（3.8/18.7）、皮膚症状（3.4/9.5）、筋肉異常（1.3/6.5）、精神障害（1.2/7.9）、呼吸器障害（0.9/5.6）、協調運動障害（0.8/7.9）、意識障害（0.4/1.8）、聴力障害（0.3/2.1）、リンパ瘻（0.3/1.8）、膀胱・直腸障害（0.04/2.8）、心血管障害（0.04/0.4） *：（初期/全経過：%）、DAN（1998～2004）（Vann, 2011）

*：ダイビングプロフィールと症状からDCIを診断する。

感覚障害：脊髄型DCSではマダラ状の感覚障害を示し、主な原因は静脈還流障害による。



感覚障害はデルマトーム（感覚地図）に一致しない

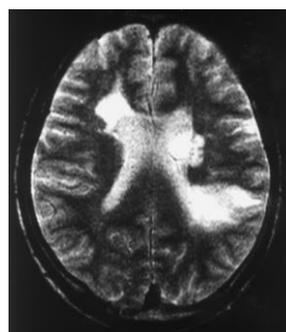


脊髄の後索と側索に浮腫がある

運動麻痺：片側の麻痺はAGEで起こり、意識障害、錯乱状態、けいれん発作などを伴う。両側の下肢の麻痺は脊髄型のDCSであり、感覚障害や排尿困難などを伴う。



肺の気圧外傷の後に動脈ガス塞栓を起こす



ガス塞栓によって脳の虚血障害が出やすい

一般救急対応：酸素吸入（10L/min 以上、65%の事例で症状が改善している（Longphre, 2007）と輸液（生理食塩水～低分子デキストラン）が初期治療で、片麻痺では脳出血の否定で頭部CTを撮るが、強い両下肢麻痺では脊髄MRIで他の脊髄病変を否定した方がよい。

高気圧酸素：治療法は模索段階にある。脳障害では大気圧下酸素吸入ないし通常の高気圧酸素が行われ、脊髄障害では高めの治療圧が用いられる。脳ないし脊髄の症状は、発症から6時間以内では再圧治療への反応に差はないか（Moon, 2003）、あるいは脊髄障害の予後は高気圧酸素の治療法や治療開始時間（2時間以内、6時間以降など）に影響されにくく（Blatteau, 2011）、その時の重症度に左右されやすい。

航空機搭乗：最後のダイビングから24時間は搭乗を避ける。また、DCIの治療後では、完治から搭乗まで72時間以上を空ける。気圧低下（機内：0.7～0.8気圧）でDCIが起きやすくなり、その予防で数時間の酸素吸入と水分摂取を行なうことがあるが、その効果は明らかではない。

*：長期的な問題

1) 脳への影響：脳梗塞の多発が報告されてきたが、その原因が卵円孔開存（心臓のアナ）の大きさによるといわれている（Gempp, 2010）。さらに、長期のダイビングでは高次脳機能障害が指摘されている（Kowalski, 2011）。

2) 脳障害の予防：組織に貯まった窒素ガスを出すことが重要で、1回ごとのダイビング終了後に酸素吸入を行うことで体内から窒素ガスが抜けやすくなる。また、DCIは数日間の連続したダイビングで起こりやすくなり、週の半ばに休息日を入れることも予防策になると予測される。

*：女性とダイビング

1) DCIの発生：英国で2008年までの10年間の調査結果によれば、18～40才では男性より女性に発生頻度が高いとされている（Cumming, 2010）。

2) 月経周期：570人の女性で50,000回以上のダイビングにおいて、月経11,000回以上の調査から、DCIは第1週で高く起こり、第3週で低いとされている（St Leger Dowse M (A), 2006）。

3) ピル服用：ピル服用者の月経期間ではDCIの発症が高率との報告があるが、関連は明らかではない（Taylor, 2010）。しかし、ピル服用は血管系の病気を起こしやすい。

4) 妊娠：妊婦の90%以上は妊娠3ヶ月でダイビングを止めており、胎児への影響は不明（St Leger Dowse M (B), 2006）。日本の女性アマでは妊娠後期まで潜っていても、周産期死亡には影響していない（池田, 2000）。

*：文献の主な引用は以下のテキストと論文であり、不明な点は米国 DAN と討議したものである。"Bennett & Elliott's Physiology and Medicine of Diving, 2003", "Women and Pressure –Diving and Altitude, 2010", "Lancet, Vann 2011"

琉球大学病院 高気圧治療部 合志 清隆
(有)中国ダイビング 錦織 秀治
沖縄県ダイビング安全対策協議会 村田 幸雄