

シンポジウム I

3. 加圧による潜水員への影響—主として
高圧神経症候群について—

小沢浩二

(潜水医学実験隊)

逆的な変化と評価されているが、長期的な経過観察が必要である。

4. 骨壊死：飽和潜水における骨壊死の発生は、経験深度が大きいほど発生率が高いという報告があるので、飽和潜水後は定期的な検査が必要であり、検査としては今後はMRIが適当と考えられる。また飽和潜水の頻度についても、深度を勘案してある程度制限を設ける必要がある。

深海への加圧時においてまず問題となるのは窒素麻酔及び酸素中毒である。これらは、ヘリウムを用いて加圧し酸素分圧を適切に保つことで回避することができるが、このような方法を用いても深海への加圧時には様々な生理学的変化や障害、例えば圧変動性眩暈、高圧徐脈、高圧関節痛、高圧神経症候群などが発生し得る。これらの中でも高圧関節痛と高圧神経症候群は、潜水員の日常生活のみならず作業効率にも大きな影響を及ぼす。また、この二つの障害は、想定されている発現機序は全く異なっているにもかかわらず、症状の出現率や程度は加圧速度と到達深度（絶対気圧）により影響され、しかも保圧中に症状が軽減するという、類似した性質を示す。

高圧関節痛の症状は、関節部の不快感、硬直感、及び急激かつ粗大な動作時に発生する痛みであり、しばしば関節が「鳴る」現象を伴う。この症状の出現率は潜水深度とともに増加し、大深度の飽和潜水時にはほとんどの潜水員がこの症状に悩まされ、特に動作時の痛みにより日常動作がしばしば阻害される。ただし、水中での作業時においては、水の粘性が高くしかも潜水装備を着用していることから急激な動作は少なくなるため、この症状は作業の妨害要因とはならないとされている。

高圧神経症候群は深度150m前後から出現する一連の自覚的、神経学的症状である。これらの症状の内容及び出現深度には、加圧方法(加圧速度、中途保圧段階の設定)が大きく影響し、かつ個人差も顕著に認められる。自覚症状としては、注意力の低下、眠気などの覚醒維持に係わる機能の障害を示唆する症状や、はきけ、めまいなど前庭機能の障害を示唆する症状が代表的なものである。身体症状としては振戦、特に姿勢(定位)振戦や

シンポジウム I

4. 三種混合ガスを用いたバウンス潜水

小林 浩

(埼玉医科大学衛生学教室)

企画振戦の増強、脊髓単シナプス性反射の亢進、ミオクローヌスなどの不随意運動系の障害を示唆する現象が報告されている。脳波の変化も顕著であり、徐波活動、特にシータ波活動の増強が重要な指標と見なされており、潜水医学実験隊においても重点的に研究を行っている。このように、高圧神経症候群は、神経系の様々な部位における様々な障害が総合された現象であると考えられている。

空気潜水では、水深30m 前後から出現する窒素酔いや、呼吸抵抗の増大により、安全な実用深度限界は水深50m 程度とされている。したがって、さらに深い潜水では Heliox を用いるが、ヘリウムによる音声の歪、体熱損失および長い減圧時間等の諸問題がある。このため、水深50~100m 程度のバウンス潜水に応用するに当たっては、これらのデメリットが無視できないので、空気にヘリウムを添加する三種混合ガス (Trimix) の使用により、窒素とヘリウムの各々の短所を補うことが可能となる。Trimix 潜水に関する研究は、1955年に Webster が可能性を示唆して以来、いくつかの報告がなされている。しかしながら、信頼できる減圧表は現在まで公表されておらず、職業ダイバーの多くは、空気減圧表、もしくは米国海軍 Heliox 減圧表などを適宜修正して用いているのが現状である。そこで現在、著者の研究室では、独自に作成したバウンス潜水用 Trimix 減圧スケジュールについて、高圧チャンバーおよび実海域でのテストを繰り返し行い、超音波法による減圧症罹患リスクの評価により、それらの減圧スケジュールが適切なものであるか検討を行っている。今後、Trimix によるバウンス潜水の実用化にあたっては、減圧スケジュール以外に、水中での酸素減圧、オープンベル、水面減圧、ダイバーの加温等について解決をはかり、より簡便でしかも安全な潜水方法の開発と確立をハードウェア、ソフトウェア両面から検討する必要がある。