

1. 高圧高密度ガス環境 (51 bar, He-N₂-O₂, ρ=27 g/l BTPS) 下への長時間曝露 (168時間) におけるネコの睡眠相と呼吸機能

中野正美¹⁾ 関 邦博¹⁾ 他谷 康¹⁾
 設楽文朗¹⁾ 水嶋康男¹⁾ 榎木暢雄¹⁾
 桑原信之²⁾ 岩崎麻理子³⁾ 中山英明⁴⁾

(¹⁾海洋科学技術センター, ²⁾上智大学生
 命科学研究所, ³⁾岐阜大学医学部, ⁴⁾産
 業医科大学

はじめに：高圧高密度ガス環境は、N₂-Trimix (He-N₂-O₂)を用いるもので、この潜水方法を開発することにより、高圧神経症候群の消退、ヘリウムガスの効率的な使用及び高深度への潜水の可能性を示唆するものである。当センターでは生体が高圧高密度ガス環境に曝露された時の適応についてこれまで研究してきた。今回はネコによる51 bar, He-N₂-O₂, 気体密度：ρ=27 g/l BTPS 環境下での7日間の曝露実験における成果について報告する。

方法：実験には2匹の雄成猫(3才, 3.3 kg, 3.9 kg)を用い、EEG, EOG, EMG, ECG 及び脳内温度を測定するために実験の2週間前に慢性電極及び脳内温度測定用サーミスタを植込む手術を行った。実験は1 bar (Air) において36時間の事前観察を行った後、加圧には1 bar → 31 bar までヘリウムガスを用い、31 bar → 51 bar までは窒素ガスを用いた。また加圧速度は毎時12 bar であった。51 bar の環境で7日間保圧した後、1 bar まで急速減圧を行った。なお、51 bar の環境温は34℃とし、全実験期中の酸素分圧は0.21 bar を保持した。

結果：(1)高圧高密度ガス環境 (51 bar, He-N₂-O₂, ρ=27 g/l BTPS) 下においてネコは7日間(168時間)生存した。(2)保圧中の酸素分圧は0.21 bar, 環境温度は34℃が適当であることが確認された。(3)高圧高密度ガス環境下におけるネコの浅速呼吸 (panting) 発現の環境温度は40℃であることが明らかとなった。(4)睡眠相は1 bar の事前観察期と51 bar の7日間の平均では顕著な変化は認められなかった。今後、高圧高密度ガス環境下における生体の適応に関しては、加圧方法ならびに減圧方法等についても検討する必要がある。

2. 高圧高密度ガス環境 (He-N₂-O₂, ρ=27 g/l BTPS) 下に48時間曝露したサル の呼吸、心拍及び睡眠相

関 邦博¹⁾ 他谷 康¹⁾ 設楽文朗¹⁾
 水嶋康男¹⁾ 榎木暢雄¹⁾ 中野正美¹⁾
 中山英明²⁾ 桑原信之³⁾ 岩崎麻理子⁴⁾
 高尾宏一⁵⁾ 岡本康男⁶⁾

(¹⁾海洋科学技術センター, ²⁾産業医科大学,
³⁾上智大学生命科学研究所, ⁴⁾岐阜
 大学医学部, ⁵⁾東海大学海洋学部, ⁶⁾東
 京水産大学

SEKI et al (1981) によって見出された高圧高密度ガス呼吸を行う潜水方法 (HGDD: High Gas Density Diving) は、高圧神経症候群の消退、ヘリウムガスの効率的な使用及び高深度への潜水の可能性を示唆するものであった。(Seki et al 1981, 1983, 1984)。今回は、ネコの知見をふまえてアカゲザル (Macaca Mulatta) による51 bar, He-N₂-O₂, ρ=27 g/l BTPS 環境下での48時間曝露実験における成果について報告する。

方法：実験には体重5.6 kg と8.6 kg の推定年齢4～6歳の雄2頭を用いた。1頭(5.6 kg)には、EEG, EOG, EMG, ECG 及び脳内温度を測定するための慢性電極を所定の位置に留置し、連続記録を行った。実験は、1 bar (Air) において26時間の事前観察を行った後、1 bar → 31 bar までヘリウムで、31 bar → 51 bar まで窒素で加圧を行った。なお、加圧は毎時12 bar であった。51 bar に48時間の保圧後、51 bar → 1 bar まで66時間45分で減圧を行った。PO₂は1 bar, 加圧、保圧期は0.21 bar, 減圧期は0.8 bar を保持した。

結果：(1)両サルとも51 bar, He-N₂-O₂, ρ=27 g/l BTPS 下に48時間暴露後、大気圧まで生還させた。(2)高窒素分圧による麻酔効果はサルの方がネコよりも低かった。(3)両サルとも排尿、排便、摂食、摂水は正常であった。(4)睡眠相は計測した1例において正常であった。(5)減圧中、11 bar から1 bar まで頻脈傾向 (fH=140-200 bpm) がみられた。(6)減圧終了後の体重は、両サル (5.6 kg のサルにおいて0.2 kg (-3.6%), 8.6 kg のサルにおいて0.4 kg (-4.7%)) とも4～5%の減少がみられた。今後は、高圧高密度ガス環境に暴露する時間をさらに延長し、サルの生体反応をより詳細に検討し、HGDD 潜水に応用するための知見を得て行きたい。