

## 11. 高圧 He 環境下のフライシュ型ニューモタコメータの特性—高気圧環境下呼吸・循環動態の研究—

富澤儀一\*<sup>1)</sup> 西 功\*<sup>1)</sup> 永野昭則\*<sup>1)</sup>  
橋本昭夫\*<sup>2)</sup> 小此木国明\*<sup>2)</sup> 鈴木信哉\*<sup>2)</sup>  
大岩弘典\*<sup>3)</sup> 加藤泰弘\*<sup>1)</sup> 杉光克彦\*<sup>1)</sup>

〔\*<sup>1)</sup>東京理科大学理工学部, \*<sup>2)</sup>海上自衛隊潜水医学実験隊, \*<sup>3)</sup>海上自衛隊司令部〕

【目的】高圧環境用生体情報システムを用いた人体生理実験において, He を含む混合ガス流量の正確な測定は不可欠である。高 He 濃度ガス流量のニューモタコメータによる測定感度は空気流量の測定感度に比し大である。また高圧環境下においては感度変化が観測された。このような特性を吟味検討するために以下の実験を行った。

【方法】1)環境圧による影響 高圧タンク内に正弦波ポンプ, スパイロメータおよびニューモタコから成る閉鎖系ガス回路を作る。ニューモタコの差圧測定用のトランスジューサはタンク内に, その増幅器はタンク外に設けた。このガス回路に高濃度 He ガスを注入し, 1~6 気圧まで加圧した。この測定で 1 気圧毎に正弦波ポンプのポテンシオメータ, 及びニューモタコメータ出力をアナライジングレコーダに記録した。後に各環境圧毎に 2000ml に相当する流量の測定出力を算出比較した。

2) He ガスの影響 2000ml の 2 つのシリンジをニューモタコを挟んで配置し, 閉鎖系のガス回路を構成する。このガス回路に He を注入して, シリンジから 2000, 1500, 1000, 500ml の流量に対応するニューモタコメータの出力値をアナライジングレコーダに記録した。この測定の前後に質量分析計によって測定した。次にシリンジに空気を注入して FHe を変えて, 上記の測定を繰り返した。

【結果】1)高圧タンク内閉鎖系ガス回路でのニューモタコメータの測定感度は圧力の上昇に従って低下する。1 気圧に対して 6 気圧下では 15% の感度低下が測定された。2)本流速計による大気圧下の FHe 混合ガス流量測定では, 混合ガス中の FHe が高くなるにつれて感度の上昇が測定された。FHe=93.4% の混合ガスの場合は空気の感度と比し 11.6% の高値を示した。

## 12. 呼気・表皮ガス同時連続測定による組織ガス洗い出し測定—高圧環境下呼吸循環動態に関する研究(5)—

西 功\*<sup>1)</sup> 小川貴志子\*<sup>2)</sup> 永野昭則\*<sup>1)</sup>  
二宮 拓\*<sup>1)</sup> 富澤儀一\*<sup>1)</sup> 橋本昭夫\*<sup>3)</sup>  
小此木国明\*<sup>3)</sup> 大岩弘典\*<sup>4)</sup>

〔\*<sup>1)</sup>東京理科大学理工学部, \*<sup>2)</sup>コミー(株)生命科学研究所, \*<sup>3)</sup>海上自衛隊潜水医学実験隊, \*<sup>4)</sup>海上自衛隊司令部〕

【目的】血液・組織ガス洗い出し動態の測定手段として, 呼気・体表ガスの同時連続サンプリングによる“N<sub>2</sub>洗い出し(O<sub>2</sub>, A<sub>r</sub>取り込み)測定”を試行・検討した。

口元でのガスサンプリングによるいわゆる N<sub>2</sub> 洗い出し測定によって, 心血管系・組織からのガス洗いだしを見積ることは原理的には可能である。しかしながら, 実際の測定においては, 主として閉鎖系ガス回路系へのガス漏れによって S/N 比の低下はまぬがれない。血液・組織ガス測定は, 直接ガスサンプリングプローブを組織に刺し入れて行う方法が測定精度の観点からは理想的である。この方法は, 強度の侵襲を伴うものであり, 一般的手法としては難点がある。

【測定法】表皮ガスサンプリングは, 一定温度に保温された皮膚面に薄膜プローブを密着させ, 膜を通して拡散する表皮ガスを直接質量分析計イオン源に導入する方法である。N<sub>2</sub>フリー混合ガス(O<sub>2</sub>:52%, A<sub>r</sub>:48%)の吸入の前・中・後で, 2つの質量分析計を用い呼気ガス濃度の変化と, 表皮ガス分圧の変化を同時連続的に測定した。

【測定結果および考察】40℃に保たれた大腿部表皮ガス分圧の変化は, 15分間の混合ガス吸入においてなお平衡値に達しなかった。この上昇, 下降カーブより, 血液相および組織相の O<sub>2</sub>取り込み, N<sub>2</sub>洗い出しの時定数を見積ることができる。一方, 呼気サンプリングによる肺内 N<sub>2</sub>洗い出しは 2分でほとんど完了した。又, この測定と呼吸気フロー測定を併せ肺・血流間ガス交換が見積られる。上記二つのガス洗い出しパターンの対比によって, 肺・循環系・組織ガス洗い出し動態の, より微細構造的相関解析が可能である。