

## 7. 高圧環境の心拍数変動におよぼす影響 —主として自律神経活動の解析による 検討—

永吉広和\*<sup>1)</sup> 栗田 明\*<sup>1)</sup> 岡本安裕\*<sup>1)</sup> 高瀬凡平\*<sup>1)</sup>  
 疋田浩之\*<sup>1)</sup> 三宅隆之\*<sup>1)</sup> 福田正浩\*<sup>1)</sup> 上畑昭美\*<sup>1)</sup>  
 三谷秀樹\*<sup>1)</sup> 西岡利彦\*<sup>1)</sup> 妹尾正夫\*<sup>1)</sup> 中村治雄\*<sup>1)</sup>  
 大岩弘典\*<sup>2)</sup>

(\*<sup>1)</sup>防衛医大第一内科 \*<sup>2)</sup>自衛隊海上幕僚監部)

【目的】心拍数変動 (HRV) は、自律神経活動を反映するとされ、糖尿病や虚血性心疾患の重症度や予後の指標として注目されている。一方、高圧環境下では高圧徐脈の現象が知られているが自律神経の関与については明らかでない。そこで、400 m 飽和潜水時に、高圧環境が心拍数および HRV に及ぼす影響について検討した。

【方法】健康男性 6 名 (29~36 歳) を対象に、高圧タンク内で日常生活活動をしながらか 2 日間で 41 気圧まで加圧、8 日間保圧後 19 日間かけて減圧する飽和潜水を行い、連日夜間睡眠中にホルター心電図を記録 (Marquette8500)、解析 (Marquette8000/T) した。HRV は周波数解析より低周波成分 (LF; 0.04~0.15 Hz) および高周波成分 (HF; 0.15~0.40 Hz) を、非周波数解析より SD (5 分毎の RR 間隔の標準偏差の平均) を求めた。

【結果】meanRR の変化 (加圧前: 1069, 加圧直後: 1122, 減圧前: 1064, 減圧後: 1024 msec) は有意ではなかった。HRV は、加圧前 (LF: 33, HF: 20, SD: 81 msec) に比べて加圧直後に有意 ( $p < 0.05$ ) に増大 (LF: 53, HF: 43, SD: 115 msec) したが、41 気圧保持により減圧開始前には減少 (LF: 39, HF: 31, SD: 90 msec) し、減圧により徐々に加圧前の値に復した (LF: 32, HF: 20, SD: 83 msec)。

【考察】今回の解析より、加圧当初に交感神経系に比べて副交感神経系の活動が亢進するものの、その後速やかに回復が始まっていることが考えられた。この原因として、気圧の変化率による影響、異常環境に対する生体の生理的適応、飽和潜水に対する慣れ等が関係する可能性が考えられる。

## 8. 飽和潜水用減圧表の研究—第 2 報 階 段減圧法と直線減圧法—

設楽文朗\*<sup>1)</sup> 他谷 康\*<sup>1)</sup> 毛利元彦\*<sup>1)</sup>  
 Y. C. Lin\*<sup>2)</sup>

{\*<sup>1)</sup>海洋科学技術センター海域開発研究部 \*<sup>2)</sup>ハ  
ワイ大学生理学}

【目的】Universal Decompression Table (UDT) (1988. Y. C. Lin) の実験動物による実証実験を行い、この減圧表の有効性を階段減圧法と直線減圧法で検討した。

【方法】当センターの動物用高圧チェンバーを用い、マウス (ICR 種雄)、ラット (ウイスター系今道種雄)、ウサギ (日本白色種雄)、イヌ (ビーグル種雄) で、300m, He-O<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>=0.5bar の飽和潜水からの減圧を実施した。各実験共 150m/hr のスピードで 2 時間で 300m に加圧し、マウスは 4 時間、ラットは 7 時間、ウサギは 11 時間、イヌは 12 時間の飽和潜水停留後減圧を開始した。減圧点の深度は、164m, 84m, 38m 及び 11m である。UDT 作成にあたっての T ½ (半飽和時間) と W (体重) との関係式は、 $T \frac{1}{2} = 25,990W^{0.577}$  を用いた。また、SDT [減圧点間減圧時間 (スピード) 及び減圧点停留時間] を 5 Tau とした。

【結果】階段減圧法の結果は、マウス、イヌにおいては問題なく成功した。また、肥満ラットにおいても体脂肪率 (% FAT) を考慮した体重で成功した。しかし、肥満ウサギは % FAT を 40% に考慮した体重でも不成功であった。直線減圧法の結果は、全ての実験動物で % FAT の体重への考慮も必要なく成功し、明らかに階段減圧法より有効であった。階段減圧法と直線減圧法を比較すると減圧点間減圧スピードが後者は ½ と遅くなる。そのために最終減圧点から減圧終了までの時間が増加するのみで TDT (総減圧時間) は概ね同一である。これらの結果から、減圧点間減圧スピードの速さが安全な減圧時間の短縮にとって重要な要素であり、減圧点停留時間は安全性を再確認するためと考えた方が良いと言える。肥満に対する減圧法、T ½ と W の関係式の再検討等、実証実験を進めてヒトに使用できる減圧表としたい。