

32. 31ATA における立泳負荷について

設楽文朗 榎木暢雄 山口仁士
毛利元彦

(海洋科学技術センター潜水技術部)

【目的】300m相当深度(31ATA)と大気圧下(1ATA)の水中で立泳負荷を与えてダイバーに及ぼす生理学的影響について比較検討を行った。

【方法】実験は、300m模擬飽和潜水実験(New Seatopia '87)において行った。31ATA下では、水温を $26 \pm 1^\circ\text{C}$ 、潜水呼吸ガスは $\text{He}-\text{O}_2$ ($\text{PO}_2=0.47\text{ bar}$)とした。1ATA下では、水温を $26 \pm 1^\circ\text{C}$ 、潜水呼吸ガスは空気とした。作業負荷は、身体全部が水中に没する立泳ぎとし、中性浮力から3kg、4kg、5kgの負の浮力で行い、それぞれの負荷を7分間ずつ連続で行わせた。潜水呼吸器は、ハードハット式を呼吸ガス採取用に改造して用いた。測定は、心拍数、呼吸数、直腸温、4点皮膚温及び足ひれのキック数を連続記録し、各負荷の最後の1分間についてはダグラスバックで採気後、分時換気量、酸素摂取量、炭酸ガス産生量を計測した。また、水中作業には、5mmのウェットスーツの上下を着用させた。尚、被験者は潜水経験豊富な20~34歳の健康な男子4名である。

【結果及び考察】1ATAに比較し31ATAでは分時換気量、酸素摂取量、炭酸ガス産生量に僅かな増加傾向がみられた。心拍数には変化が認められなかった。呼吸数は、1~2回/分の増加が認められ、キック数も増加が認められた。直腸温は、変化が認められなかったが、皮膚温は2~4℃の減少が認められた。立泳負荷5kgは、31ATAでの作業遂行には1ATAと変わらず支障なく実施できるものと考えられた。しかし、昨年の本学会で報告した水中自転車エルゴメータによる作業負荷実験時の結果との比較では、同じ心拍数でみた場合、立泳負荷では分時換気量と呼吸数は減少しており、水中での作業負荷方法の違いも作業能力(強度)に影響を及ぼすものと考えられた。

33. 31ATA 下におけるダイバーの遊泳能力について

山口仁士 設楽文朗 榎木暢雄
毛利元彦

(海洋科学技術センター潜水技術部)

【目的】ダイバーのフィンキックによる遊泳能力の環境圧力による変化を検討した。

【方法】実験は300m模擬飽和潜水装置(New Seatopia '86)を用いて行い、大気圧(1ATA)下と31ATA下でダイバーの遊泳能力に対する生理的反応の相違について比較検討した。水温はいずれも $26 \pm 1^\circ\text{C}$ 。潜水呼吸ガスは大気圧下では空気、31ATAでは $\text{PO}_2=0.47$ の $\text{He}-\text{O}_2$ の混合ガスである。遊泳強度を表す指標として遊泳時の推進力(kg)をとりあげ、遊泳エルゴメータを使用して被験者に負荷した。負荷した推進力は3、4、5kgの3通りで、それぞれ6分間の作業を連続して行い、心拍数、呼吸数、フィンキックの1分間あたりの回数(キック数)は連続して記録し、分時換気量、酸素消費量は最後の1分間で計測した。呼吸の採取にはハードハット式潜水呼吸器を改造したものを用いた。被験者は健康な男子4名である。

【結果と考察】被験者は1ATA、3ATA共に与えられた負荷をほぼ完全に相殺し、少なくとも推進力5kgまでの遊泳作業なら持続的に遂行できた。心拍数、分時換気量、酸素消費量は1ATA、31ATA下共に負荷の増大と共に直線的に増加し、それぞれの回帰直線は良く一致した。

呼吸数はデータ全数では負荷量との強い相関は認められないものの、被験者個々には負荷量との正の相関が認められ、さらにそのうちの2名については高圧下での呼吸数の減少傾向が認められた。

(キック数/呼吸数)を算出したところ、被験者4名のうち3名は負荷量や圧力の変化に関わらずほぼ一定の値を持っており、1呼吸あたりのキック数が負荷量や作業深度に依存しないことが示唆された。

以上の結果より、中程度の作業までなら、深々度における心拍数、分時換気量、酸素消費量は大気圧下の実験でほぼ推定できることが示唆された。