

一般演題8-1

深度443 mswの水中における基礎的作業能力

小沢浩二¹⁾ 鷹合喜孝¹⁾ 只野 豊²⁾

1) 海上自衛隊 潜水医学実験隊

2) 自衛隊舞鶴病院

【目的】

潜水時には、水中という環境自体が作業能力を低下させるのみならず (water effect), 深深度 (概ね150msw以深) の場合には加圧による高圧神経症候群 (HPNS) 等も作業能力を阻害する可能性がある。しかるに、従来の研究の多くは医学・生理学的課題に集中しており、作業能力自体に関する研究は少ない。しかもそれらの殆どが居住環境、つまりドライな環境での測定にとどまっており、現時点においても、深深度の水中における作業能力の性質は未解明と言わざるを得ない。

そこで、本研究では深度443mswの水中において、潜水員の作業能力が如何なる影響を被るのかについて検討した。測定した作業能力は、潜水作業を支える基礎的な能力と考えられる注意機能と巧緻性とした。

【方法】

研究の対象は、深海潜水シミュレータで実施された5回の440msw飽和潜水であり、これらの潜水に参加した24名の潜水員から測定を行った。注意機能は、鉄道の運転操縦員の適性検査として開発された注意配分検査により測定した。巧緻性は、厚生労働省によって開発された一般職業適性検査の項目の1つであるペグボード検査 (手腕作業検査) により測定した。いずれの検査についても、水中で実施できるように器具に若干の細工を施した。

深深度の水 (443msw-Wet) での測定は、加圧された水槽での作業訓練時に行い、加圧下の居住環境 (440msw-Dry), 無加圧の居住環境 (0msw-Dry) 及び無加圧の水槽 (3msw-Wet) で得られた測定値と比較した。

440mswへの加圧は、潜水医学実験隊独自の方法により行い、減圧についてはDuke-GUSI飽和潜水減圧法によって実施した。

【結果と考察】

注意配分検査については、0msw-Dry条件に比較すると440msw-Dry条件では所要時間に統計学的に有意な遅延が認められ、加圧によって注意機能が低下していたことが示唆された。ただし、この遅延は、高度な注意機能が必要とされる運転作業の適性値の範囲内の変化であり、諸作業の遂行には実質的に影響のない程度の変化と考えられた。なお、被検者の半数に測定可能であった脳波測定では、深度150msw以深で θ 波増強が認められ、この注意機能への影響が覚醒水準の低下によって引き起こされたことが推測された。一方、443msw-Wet条件での所要時間と3mswでの所要時間には有意な差異は認められず、高圧の水中環境では加圧に相反する作用が関与していたのではないかと考えられた。

ペグボード検査については、0msw-Dry条件においても潜水用グローブの着用により作業時間に有意な遅延が生じ、3msw-Wet条件ではさらに顕著となり、water effectが明確に認められた。ただし、加圧による影響は認められず、443msw-Wet条件での作業時間は3msw-Wet条件での作業時間と同程度であった。440mswへの加圧中に実施したペグボード検査では、加圧開始前から440msw到達後に至るまで、作業時間は1秒以内の変動にとどまっていた。従って、潜水医学実験隊の加圧法ではHPNSの身体症状とされる振戦の増強が起こらなかったか、あるいは最小限の発生であったため、巧緻性への影響がなかったものと推測された。

以上の結果から、しかるべき加圧法を用いるならば、深深度の水中においても基礎的作業能力は浅深度の水中と同程度に維持されることが示唆された。