

32. 潜水活動中における運動強度の検討 第2報—異なる運動負荷の検討—

芝山正治* 水野哲也** 柏倉章男*
真野喜洋*

〔東京医科歯科大学 *医学部公衆衛生学教室〕
**教養 保健体育

当教室では、潜水活動中の運動に関する労働衛生学および運動生理学的研究を行っている。第18回の本学会において第1報を報告し、今回は、潜水活動中の運動強度を評価する目的で異なる運動様式による作業負荷から検討したので報告する。

【方法】被検者は潜水経験を有する7名の男子である。運動様式は、3群に分け、第1群は、自転車エルゴメーターを用いた作業。第2群は、同様の作業であるが、ガス採取用マスクの代わりにSCUBA Divingで用いる呼吸器であるレギュレーターを用いた作業。第3群は、SCUBA Divingで海面および海中を泳ぐ(水面移動法)方法とし、25m競泳用プールで徐々に速く泳ぐ作業とした。いずれの作業共、最大作業までの負荷とした。測定項目は、心拍数、換気量、呼吸数、酸素摂取量および炭酸ガス排出量であった。

【結果と考察】最大作業下の最大心拍数の平均は、1群で185回/分に対して2群では、184回/分と差異は認められないが、3群においては、168回/分と1および2群と比較して約10%の低い値を示した。また、最大酸素摂取量については、1, 2, 3群と順に低下しており、それぞれの平均値は、3.22, 2.77, 2.33, 1/分と1群と比較して2群では14%, 3群で28%の減少を認めた。最大換気量についても、1, 2, 3群と順に低下しており、1群(98 l)と比較して2群(80 l)は18%, 3群(62 l)は36%の低下を示した。測定結果が1群と比較して低下した理由として、2群ではレギュレーターの呼吸による機械的な抵抗の増大、3群では水面移動による運動が呼吸抵抗を増し、かつ下肢の運動を過大に負荷するための低下であると考えられた。しかし、SCUBA Divingは高圧力および水中下での活動であるため今後これらの考察も行う予定である。

33. 潜水活動中における運動強度の検討 第3報—レギュレーターの換気力学的検討—

水野哲也* 芝山正治** 土井庸正**
真野喜洋**

〔東京医科歯科大学 *教養 保健体育〕
**医学部 公衆衛生学教室

我々は潜水活動中における運動強度について検討しているが、今回は開放式SCUBA用レギュレーターの換気に伴う抵抗について、基礎的な実験を行ったので報告する。

【方法】実験では、一般に市販されている5種類のSCUBA用レギュレーターを用い、圧トランスジューサーによって換気に伴う抵抗の変動を調べた。一回換気量(V_T)および換気数(f)の設定は、第2報で報告した実測値をもとに、 $V_T=1.2$ l, $f=12, 20, 30, 40, 50, 60$ 回/分とした。なお、換気量を細かく設定したため、換気用ポンプ(日本光電社製校正用ポンプ)は、マニュアルで操作した。測定は、空気ボンベからの送気とし、レギュレーター周囲の環境は、空気および水を満たした槽の2系統とした。圧力は、大気圧(1 ATA), 2ATA, 4ATAおよび6ATAとした。

【結果および考察】最大作業時に近い換気量レベルは $V_T=2$ l, $f=50$ および60回/分であることから、この5種類のレギュレーターの換気に伴う抵抗値の平均値を示すと、大気圧環境下で換気数50回/分の吸気時85 mmH₂Oに対して、呼気時94 mmH₂Oであり、換気数60回/分の吸気時96 mmH₂Oに対して、呼気時110 mmH₂Oであった。また、水中環境(1ATA)においては、換気数50回/分の吸気時96 mmH₂Oに対して呼気時117 mmH₂Oであり、換気数60回/分では、吸気時83 mmH₂Oに対して、呼気時213 mmH₂Oであった。6ATA下の水中環境では、1ATAと比較して、換気数60回/分での吸気時で約2倍、呼気時で約4倍の高い値を示した。これらのことから、潜水において環境圧力が高くなると呼気ガス密度が増大し、水深50mの潜水における呼吸によるレギュレーターの抵抗が1ATAと比較して約2倍以上になることが知れた。今後は、これらの考察と併せて呼吸抵抗による生体への負荷について検討を加える予定である。