

## 演題② 海中居住の実験的研究(2) 模擬海中居住時の生体機能

(東医歯大・医・衛生) 梨本 一郎, 友井 尚子  
(九州労災病院高圧医療研究部) 重藤 脩  
(東医歯大・医・第2内科) 内田 邦彦

(目的) 大陸棚にある豊富な資源と人類に役立たせようというのが海中開採技術であり、そのための海中作業基地実験が各国で進められている。我々も模擬実験として高圧タンクを用いて、すでに1967年9月に水深12m相当圧で2名の飽和潜水技術者(アクアノート)による海中居住を行なわせた。更に今回は25m相当圧で、 $N_2-O_2$ 、並びに $He-N_2-O_2$ 環境下で、2名を5日間に亘り生活させ、その間次の如き生体機能を観察した。すなわち体重、体温、血圧、脈拍数、心電図、ガス代謝、脳波、血液像、尿、握力、内田-クレペリン検査、連続色紙呼吸、フリッカー値、肺換気機能等について居住前・中・後に検査もしくは測定した。

異常環境での長期間の滞在が、人に如何なる生理的影響を及ぼすが、また作業遂行能力にどのような影響を及ぼすかなどについて基礎資料を得ることを目的とした。

(実験方法) 検査もしくは測定資料の採取は高圧室内で行なった。脳波及び心電図は特殊耐圧ソケットを介して室外の記録装置を用いた。また消費エネルギー量に関連した呼気の採取並びに呼気量の測定は高圧室内で行ない、その一部を医療ロックスを介して室外に出しシヨランダー呼気分析器で分析した。血液サンプルも室外で必要を検査を行なった。

(生体機能) 模擬海中居住のさい生体に如何なる影響を及ぼすかについては、各種の機能測定や検査結果にもとづいた総合的検討を要するが、今回の実験では従来行なわれている同種の実験方法を参考にして比較的重要と考へられる項目をとり上げた。

### 1. 体重、体温、血圧、脈拍数、心電図、脳波、尿

いずれも正常範囲内であった。海中居住にさいして環境コントロールが適当であれば、人体に大きな生理的影響を及ぼさないことが示唆された。

### 2. 握力、内田-クレペリン検査による作業量、連続色紙呼吸終了時間

スモドレー式握力計による握力の推移は全く変化しなかった。内田-クレペリン検査及び色紙呼吸は居住実験を開始した翌日に作業量のやや減少があり、その後は増加して次第に旧に復している。環境のうちどのような因子がそうした作用を及ぼすかについては今後の研究にまちたい。

### 3. フリッカー値

被験者2名ともに $N_2-O_2$ 環境下では明らかに低下し、 $He-N_2-O_2$ 環境ではほぼ旧に復した。これは高窒素分圧下での大脳皮質の活動水準の低下を示唆するが、果してこれが窒素酔いなどと同様なメカニズムで生じたかどうかについては、今後の実験

研究の大きな課題である。Heが大脳皮質の活動水準の低下を防ぎ、精神的作業遂行能力の保持に有用なことが考えられる。

#### 4. 肺換気機能

バイテイナーにより肺活量(VC)、努力性呼気量(FEV)を肺換気機能の測定を行なった。VCはこの実験の前後を通じて殆んど変化がみられなかった。次に1秒量(FEV<sub>1.0</sub>)並びに1秒率(FEV<sub>1.0</sub>/VC)は、居住実験の初期に低下が著しいが、これはN<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>環境のため呼吸ガスの密度が大気中の約2.5倍に達して気道抵抗を増加させているためである。ところが45%He-45%N<sub>2</sub>-10%O<sub>2</sub>環境では、通常の空気より40%も軽いので、高圧下でも密度の増加が少なく気道抵抗の増大が少ないためにN<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>環境より1秒量、1秒率を大気圧中の値に近づけている。

(結論) 被験者2名による1水深25m相当圧で114時6分にわたる模擬海中居住実験の結果、次の点が明らかとなった。

1. 環境コントロールが適当であれば人体に大きな生理的影響を与えない。
2. 肉体的作業遂行能力よりも精神的作業遂行能力により影響を受けるようである。Heを加えN<sub>2</sub>を少なくした環境は効果的である。今回の実験でストレス的な作用を若干認められたので生活環境面に一層の配慮を要する。

