

## 浸水環境における感覚関連領野の活動に関する基礎的研究

新潟医療福祉大学健康スポーツ学科・佐藤大輔  
 新潟医療福祉大学健康スポーツ学科・山代幸哉  
 新潟医療福祉大学健康理学療法学科・大西秀明  
 新潟医療福祉大学健康スポーツ学科・下山好充  
 新潟医療福祉大学健康スポーツ学科・吉田拓矢  
 新潟医療福祉大学健康スポーツ学科・丸山敦夫

### 【背景】

浸水環境において、人は水から触覚、圧覚、温冷覚といったさまざまな体性感覚入力を受ける。この体性感覚入力が様々な生理学的変化を引き起こすことが多くの研究で報告されており、それを活用したリハビリテーションなども行われている。一方、水による体性感覚入力による大脳皮質活動に関する研究は、我々の知る限り報告されていない。

末梢からの体性感覚入力は、脊髄、視床を介して一次体性感覚野を含む感覚関連領野に伝達される。これまで、様々な触覚・圧覚刺激による感覚関連領野の活動が報告されている。中でも、体性感覚入力を評価する指標である体性感覚誘発電位 (somatosensory evoked potentials: SEP) を用いた研究では、末梢からの体性感覚入力によって SEP の振幅が減衰することが報告されている。これは、体性感覚入力と電気刺激による入力との干渉作用によって生じると考えられている (中枢求心性 gating)。

そこで、本研究では、水による体性感覚入力が SEP の振幅に及ぼす影響を検証することで、浸水環境における感覚関連領野の活動を明らかにする。

### 【方法】

被験者は成人男性 9 名とし、浸水および陸上条件において右正中神経刺激を 3Hz で呈示し、SEP を測定した。記録電極は、国際 10-20 法に基づき Fz, Cz, Pz, F3/4, C3/4, P3/4 とし、基準電極は左耳朶とした。刺激強度は感覚閾値の 3 倍、刺激持続時間は 200  $\mu$ s とした。気温および水温はともに 30°C に設定し、浸水条件においては、剣状突起までの浸水とした。なお、解析区間は、刺激提示 10ms 前から 60ms 後までの 70ms とし、加算は 500 回行った。

### 【結果】

Figure 1 に被験者全員の SEP 平均波計を示した。浸水条件における P27 (P3, Pz) および P45 (C3, Cz, P3, Pz) の振幅は、陸上条件と比較して有意に低い値を示した。その他の成分および潜時については、両条件間で有意な差は認められなかった。

### 【考察】

P27 は常に刺激対側頭頂で観察され、様々な体性感覚入力の処理を反映している<sup>1)</sup>。実際に、parietal lesion 患者や hemianesthesia 患者では、P27 が消失することが報告されている<sup>2)</sup>。P27 の発生源は 3b および 1 野であると報告されている。また、fMRI を用いた研究において、前腕や指先への触圧覚刺激が 3b および 1 野の活動を高めることが明らかにされている<sup>3)</sup>。従って、本研究における P27 の減衰は、水からの体性感覚入力が area 3b や area 1 の興奮性に影響したことを示している。

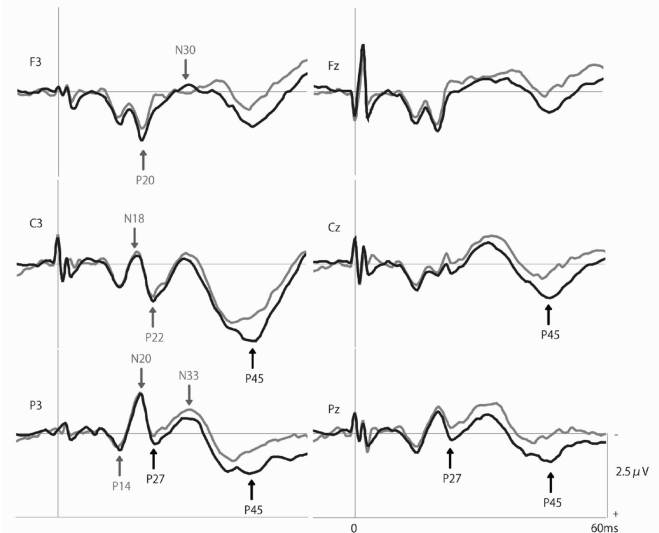


Figure 1. Grand averaged SEP waveforms (short-latency components). Black line represent the waveform in nonimmersed control condition. Grey line represent that in immersed condition. Compared to nonimmersed control condition, P27 amplitude at P3 and Pz, P45 amplitude at P3, Pz, C3 and Cz were attenuated in immersed condition.

### 【結論】

水からの体性感覚入力が 3b や 1 野を発生源とする SEP の振幅を減衰させたことから、浸水は 3b および 1 野の活動に影響を与えることが示唆された。

### 【文献】

- 1) Desmedt JE, Bourguet M. Color imaging of parietal and frontal somatosensory potential fields evoked by stimulation of median or posterior tibial nerve in man. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1985;62:1-17.
- 2) Mauguiere F, Desmedt JE, Courjon J. Astereognosis and dissociated loss of frontal or parietal components of somatosensory evoked potentials in hemispheric lesions. Detailed correlations with clinical signs and computerized tomographic scanning. *Brain.* 1983;106 (Pt 2):271-311.
- 3) Chen LM, Friedman RM, Roe AW. Area-specific representation of mechanical nociceptive stimuli within SI cortex of squirrel monkeys. *Pain.* 2009;141:258-68.