

# 起床直前の睡眠ステージと起床直後の睡眠慣性の関係

1200361 寶生稔矢 【認知神経科学研究室】

## 1 はじめに

人間は夜中に十分な睡眠を取っていても、起床直後に眠気を感じることやなかなか眠気が取れず作業に集中できないことがある。その一方で、起床直後に頭がすっきりとしており、非常に作業に集中できることもある。この起床直後に眠気が続いているような状態を睡眠慣性といい、強力な眠気や倦怠感といった辛い状態になることが多いとされている。

本研究では、起床直前の睡眠ステージと起床直後の睡眠慣性の関係を、脳活動計測と起床前後の暗算課題を行って調べた。「起床直前の睡眠が深いほど起床直後の睡眠慣性が強く、暗算課題の成績が就寝前に比べて悪化する」との仮説を立てた。

## 2 実験

まず、実験前日の睡眠時間を調べるために活動量計を着用してもらい、就寝時間と起床時間を定量した。

実験当日は、予め設定した睡眠時間（1時間から4時間）を提示し、睡眠に入る前に暗算課題を行った。睡眠中の脳波活動（EEG）の計測をした。起床直後に暗算課題を再度行い、最後に実験中にどの程度眠れたかのアンケートをした。

### 2.1 実験装置

就寝・起床時間を記録する活動量計として、アクチ・ジャパン（株）のGT9Xを使用した。脳波（EEG）、心電図（ECG）はBrain Products社のBrainCap(32ch)を使用し、BrainAmp MRにより信号を増幅した。実験は防音室に設置したベッドで行った。

### 2.2 被験者

睡眠習慣に乱れがなく、健康な大学生10名（男性8名、女性2名）に対して実験を行った。被験者には実験前日に実験内容、活動量計の着用について説明をした。そして、実験当日に実験内容、安全性、実験時間の説明を十分にし、文書による同意を得た。

### 2.3 内容と手順

まず、睡眠中のデータを取得するためにEEGのセッティングを行った。そして、ベッドに横になった状態で暗算課題を行い、その後、指定時間寝てもらった。指定時間後被験者を起こし、再び暗算課題を行い、就寝前と起床後の課題パフォーマンスを比較した。

### 2.4 実験課題

課題は、2つの4桁の数（2647, 4389）から13ずつ引いていく暗算課題を一分間行い、被験者は口頭により回答した[1]。被験者ごとに就寝前・起床後に用いる4桁の

数字はランダムに決定した。

### 2.5 解析

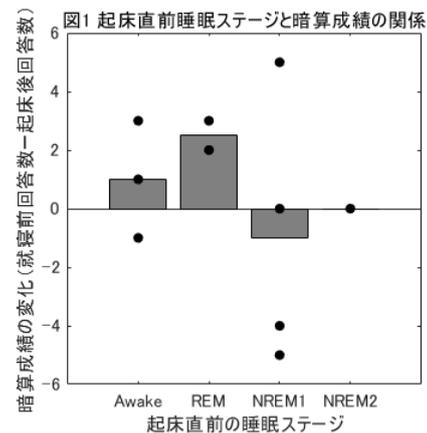
EEG, ECGデータの解析は、Brain Products社のAnalyzerを使用して行った。0.1Hzから100Hzのフィルタリングを行った後、一般的な前処理を行った（250Hzダウンサンプリング、心電ノイズ除去、瞬目ノイズ除去）。

次に、学習済み脳波ニューラルネットワークを用いて睡眠のステージを推定した（Z3score社, Neo commandline）[2]。解析には、起床直前の3分間の睡眠ステージとその信頼度を用いた。

課題パフォーマンスの評価は、正答数と誤答数の差を就寝前・起床後で比較することにより行った。

### 2.6 実験結果

起床直前3分間の睡眠ステージを30秒ごとに信頼度（高・中・低）とともに推定した（Awake, REM, NREM1, NREM2, NREM3）。低信頼度の推定区間を除いたのちに最も長い割合を占める睡眠ステージを各被験者の起床直前睡眠ステージと定義した。データのバラつきは大きい以下の傾向がみられた。(1)Awake群に比べてREM群の方が暗算成績が悪化していた。(2)REM群に比べてNREM1群の方が暗算成績が良かった(図1)。(2)の結果は仮説と逆の結果であるが、今後サンプル数を増やすことによりさらに検証をする必要がある。



## 参考文献

- [1] 松村健太 澤田幸展, 2種類の暗算課題遂行時における心血管反応, 心理学研究, 79(6), 473-480, (2009).
- [2] Patanaik, A et al., An end-to-end framework for real-time automatic sleep stage classification, Sleep, 41(5), 1-11, (2018).