

逆唱課題による睡眠慣性からの回復過程に関する研究

1230319 菅 英二郎

【認知神経科学研究室】

1 はじめに

起床直後の眠気や寝ぼけを睡眠慣性という。睡眠慣性は深い睡眠から起きた時ほど強く、持続時間が長いことが分かっている [1]。しかし、睡眠慣性からの回復過程に関する研究は少なく、睡眠慣性からの回復過程と起床前の睡眠の深さとの関係も不明である。本研究では、起きた直後から継続的に作業記憶を計測することで、睡眠慣性からの回復過程を明らかにした。また、起床直前の睡眠段階との関係も調べた。

2 実験方法

2.1 被験者

高知工科大学学生 19 名 (男性 14 名, 女性 5 名, 平均年齢 20.5 ± 1.71 歳) を対象に実験を行った。

2.2 実験の流れ

PVT 課題 → 逆唱課題 → 睡眠 → 逆唱課題 → PVT 課題 という流れで行った。

2.2.1 逆唱課題

睡眠慣性の回復過程を検証するために睡眠前後で 2 回行った。睡眠前は覚醒時の基準値を測定するためであり、睡眠後は、基準値に戻るまでの過程を測定するためであった。課題では、ランダムな数字を順に表示し、表示された数字を逆順で回答させた。数字の個数はそれまでの成績によって変動した。この課題は睡眠前に 30 試行、睡眠後に 90 試行を行った (1 試行 20 秒)。

2.2.2 PVT 課題 (Psychomotor Vigilance Task)

画面にターゲット刺激が出現したらキーを押す課題であり (各 5 分)、反応時間を測定し、反応時間を指標に、睡眠後の逆唱課題直後の覚醒度が睡眠前の逆唱課題直前の水準まで回復しているかを確認するために行った。

2.3 実験条件

起床前の睡眠の深さにより被験者を分類した。睡眠段階は、睡眠中の脳波をオフラインで解析し、DeepSleep-Net で 30 秒ごとに推定した。起床直前 3 分間について、[REM,NREM1/2], [NREM3] の 2 種類に分け継続時間を比較し、前者が長ければ浅睡眠 (Shallow)、後者が長ければ深睡眠 (Deep) とした。被験者を起こすタイミングは、各条件が同数になるよう脳波を見て判断した。

2.4 解析

被験者ごとに、睡眠前の逆唱課題で得た最高桁数を覚醒時の基準値とし、睡眠後でその基準値を超えた回数を 2 分 (6 試行) ごとに求め、 $\alpha = 0.01$ の t 検定で比較した。

3 結果

深睡眠 (Deep) 6 人, 浅睡眠 (Shallow) 13 人だった。

2 分ごとの基準値を超えた回数を図 1 に示した。0~2 分では条件間に有意な差が無かったが ($p=0.65$), ~4 および ~6 分では差があった ($p < 0.01$)。10~14 分では差が無かったが, ~18 および ~22 分では差があった ($p < 0.01$)。24~30 分で差が無くなった。

また、睡眠前後の PVT 課題の反応時間に差は無かった ($p=0.10$)。

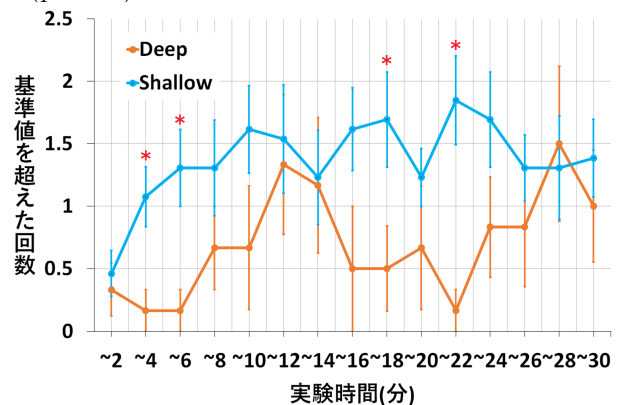


図 1 逆唱課題の解析結果

4 まとめ・考察

本研究では逆唱課題を行い、睡眠慣性からの回復過程を検証した。結果より、睡眠後の課題開始直後は浅睡眠も深睡眠も睡眠慣性があるため課題成績に差が無かったと考えられる。その後差が生まれたことから、深睡眠の方が浅睡眠より睡眠慣性が長いから回数に差ができたと考えられる。また、6~30 分で浅睡眠は課題成績が一定に見えることから、睡眠慣性から回復したと考えられる。一方深睡眠は一度浅睡眠との差が無くなったので睡眠慣性から回復したと思われたが、その後差が再び確認できたことから、もう一度睡眠慣性が起きたと考えられる。そして、睡眠前後で PVT 課題の反応時間に差が無かったことと、24 分以降で差が無かったことから深睡眠も 24 分時点で睡眠慣性から回復したと考えられ、30 分以降は睡眠前の覚醒度の水準まで回復していると考えられる。

参考文献

[1] 三島和夫 / 川端裕人. 8 時間睡眠のウソ。日本人の眠り、8 つの新常識. 日経 BP, 2014 年 01 月 22 日。