睡眠は記憶を向上させるか

日中の仮眠の効果

○広重佳治¹・万代晶子² (非会員)・田中大介²

(¹ 福山市立大学・² 鳥取大学)

キーワード：仮眠，記憶定着，アクチグラフ

Does sleep improve memory consolidation ? : The effect of daytime napping.

Yoshiharu HIROSHIGE¹, Akiko BANDAI^{2,*} and Daisuke TANAKA²

(¹Fukuyama City University, ²Tottori University)

Key Words: napping, memory consolidation, actigraph

目 的

記憶定着 (memory consolidation) に関わる睡眠の働きについては、他の精神活動による干渉を少なくするという受動的な定着論が通説であるが、近年、記録後の睡眠は記憶再生を飛躍的に向上させるという能動的な定着論が強調されている。超短時間仮眠 (6 分) による記憶向上を実証した Lahl et al. (2008) の知見は記憶定着が睡眠の端緒から始まることを示唆する能動論である。睡眠中にも外的刺激に対する情報処理が鋭敏かつ選択的に行われることを考慮すると、睡眠環境との関係から記憶定着の検討を行う必要がある。

本研究は、仮説Ⅰ「記録後の仮眠は記憶を向上させる」、仮説Ⅱ「記録・再生過程での聴覚刺激環境への曝露は記憶定着を妨げる」の下で、記憶定着に与える仮眠の効果を刺激曝露との関連から実験的に検討した。

方 法

協力者：極端な朝型あるいは夜型を除く大学生 18 名 (男 7, 女 12, 年齢：平均 21.5 歳, 範囲 19~24 歳) が 4 条件 (覚醒・仮眠の 2 条件, 聴覚刺激への曝露ありなしの 2 条件) の反復測定計画 (repeated measure design) 実験に参加した。

宣言的記憶材料：三宅式記憶力検査の無関係対語 (滝浦, 2007) から独立した 20 語の単語リストを 4 通り作成した。

聴覚刺激：市販の昔話、落語、漫才を約 1 時間に編集し、記録・保持過程の妨害要因としてヘッドフォンより提示した。

記録：アクチグラフ(A.M.I社)により日中の仮眠を行動的に測定した。腕時計型の 3 次元加速度センサーを非利き手手首に装着し、ゼロクロッシングモードで 1 分毎の活動信号を連続測定した。

手続き：実験は日中の眠気の現れやすい午後 1 時台に行った (所要時間は約 40 分)。仮眠長は睡眠慣性の影響が少なく、眠気の改善効果が高い 15 分間とした (林・堀, 2007)。協力者は記憶材料の単語リストを 2 分間でできるだけ多く記憶するよう求められた。記録後、仮眠なしの覚醒条件では非言語ゲームで 20 分間過ごし、仮眠条件では別室にて消灯後 15 分間の仮眠をとった。記録から再生に至る間、協力者はヘッドフォンを常時装着し、聴覚刺激あり条件では聴覚刺激が提示された。4 条件の実験は順序効果を相殺するため各協力者にランダムに割り当てた。記録 20 分後に自由再生テストを行い、回答用紙の 20 の空欄に思い出せる限り単語を自由に書き出すよう協力者に要請した。

資料の整理：4 条件の実験に参加しアクチグラフの測定ができた 11 名のデータを分析した。仮眠の判定はアクチグラフの睡眠変数のうち睡眠率 (就床時間中に占める睡眠時間の百分率) を用いた。自由再生テストで正しく再生された単語数を得点 (0~20 点) とした。くり返しのある 2 要因の分散分析 (自由度調整) を行った。

結 果・考 察

記憶再生は刺激曝露の主効果が有意で ($F(1,10)=6.722$,

$p<0.05$), 再生数は曝露なし (13.3) より曝露あり (12.5) で少なく、仮説Ⅱを支持した (Fig.1)。睡眠率は仮眠 (54.7%) と覚醒 (7.8%) の条件差は有意であったが ($F(1,10)=29.836$, $p<0.01$), 覚醒条件の睡眠率は 0% でなかった。そこで覚醒 (睡眠率 0%) と仮眠が適切な 8 名のデータを再分析した結果、再生数は覚醒 (11.5) より仮眠 (13.3) で多く ($F(1,7)=5.497$, $p<0.10$), 刺激曝露なし (13.6) より曝露あり (11.2) で少ない ($F(1,7)=5.435$, $p<0.10$) という傾向があり、仮説ⅠとⅡをほぼ支持する成績であろうと考えた。ところで、Fig.2 に示すように、仮眠条件のデータ 16 例には睡眠率が低いほど再生数が増える負の相関構造があり ($r=-0.627$), 同様の相関関係は睡眠率 0% を除く 25 例にも認めた ($r=-0.364$)。短時間仮眠における記憶定着については、睡眠率の影響や刺激曝露条件における分散の大きさなど検討すべき問題があると思われる。

Fig.1 記憶再生の条件間比較

Exposure-: 聴覚刺激への曝露なし, Exposure+: 曝露あり

Fig.2 仮眠条件における睡眠率と記憶再生の散布図

文 献

- 林 光緒・堀 忠雄 (2007) 生理心理学と精神生理学, 25(1), 45-59.
- Lahl, O. et al. (2008) Journal of Sleep Research, 17(1), 3-10.
- 滝浦孝之 (2007) 広島修道大学論文集, 48, 215-272.