深夜作業後の仮眠及び高照度光が その日の作業パフォーマンスに与える影響

○ 高津 洋貴、小川 家資 (帝京科学大学)

The effect of a one-hour nap and bright light on university students' performances
after night shift work considering their circadian rhythm

○ Hiroki Kozu, Iiji Ogawa (Teikyo University of Science & Technology)

1. はじめに

現在、常夜勤務や交代制勤務で深夜に作業をしている労働者がいる一方で、学生が深夜にアルバイトをしているケースも少なくない。この両者には深夜作業後の日中の過ごし方に違いがある。後者の場合、深夜作業後に大学等での生活をするために覚醒の維持を余儀なくされる。この問題に対し先行研究では、深夜作業後にとる仮眠の効果を検証したが、仮眠を午前 11:00～午後 12:00 にとった場合、顕著な作業パフォーマンスの向上は見られなかったという問題が残った。¹⁾²⁾そこで本研究では、その問題の時間帯である午前 11:00～午後 12:00 に仮眠をとり、その後に高照度光(2500lx 以上)を照射することによる影響を検証した。

2. 方法

本学人工気象室(設定:温度 25 度、湿度 40%)において、コンビニエンス・ストアで半年以上深夜アルバイト(22:00～6:00)を経験している健康な男子学生 6 名に対し深夜アルバイト終了後に表 1 の条件で実験を行なった。その 6 名は、日本語版朝型-夜型質問紙³⁾により、ほぼ朝型 1 名、中間型 3 名、ほぼ夜型 2 名に分類された。

作業パフォーマンスの評価には単純作業として指先器用検査、知的作業として加算課題を使用し、生理的な評価として脳波(EEG)測定を実施した。また、これらは図 1 の実験スケジュールに従い、脳波測定と課題作業は図 2 の手順

で行なった。課題作業は指先器用検査と加算課題を交互に行なった。1つの条件を 1 日ごとに行ない、1人の被験者に対し計 4 日間で実験を行なった。また、それぞれの実験日の間隔は、1週間以上確保した。

表 1. 実験条件

	仮眠なし	仮眠あり
高照度光なし	条件 I	条件 III
高照度光あり	条件 II	条件 IV

図 1. 実験のスケジュール

図 2. 脳波測定と課題作業の手順

3. 結果

3-1 作業パフォーマンス

3-1-1 指先器用検査

図3に示すように、被験者6人の平均値を用いて各条件の1日の時間推移で見ると、条件Ⅱ（仮眠なし・高照度光あり）では、10:15に比べ、12:30で達成数が下がるが、13:30と14:30で達成数が顕著な増加をしていることが分かる。また、条件Ⅳ（仮眠あり・高照度光あり）では、10:15に比べ、12:30と13:30及び14:30で達成数が増加していることが分かる。これを、被験者6人による平均値の差の検定を行なった結果、条件Ⅱ（仮眠なし・高照度光あり）の10:15と12:30及び13:30-14:30の達成数に統計的な差が認められた（ $\alpha=0.05$ ）。また、条件Ⅳ（仮眠あり・高照度光あり）の10:15と12:30-13:30及び14:30の達成数に統計的な差が認められた（ $\alpha=0.05$ ）。

3-1-2 加算課題

図4に示すように、被験者6人の平均値を用いて各条件の1日の時間推移で見ると、条件Ⅱ（仮眠なし・高照度光あり）では、10:30に比べ、12:45で正解数が下がるが、13:45と14:45で正解数が増加をしていることが分かる。条件Ⅲ（仮眠あり・高照度光なし）では、10:30に比べ、12:45で正解数が増加していることが分かる。また、条件Ⅳ（仮眠あり・高照度光あり）では、10:30に比べ、12:45と13:45及び14:45で正解数が増加していることが分かる。しかし被験者6人による平均値の差の検定を行なった結果、いずれの場合にも統計的に差は認められなかった（ $\alpha=0.05$ ）。

3-2 作業パフォーマンスと脳波の相関

仮眠をとった場合に、 α 波の出現率と指先器用検査の達成数に正の相関が認められ（ $\alpha=0.01$ ）、加算課題の正解数にも正の相関が認められた（ $\alpha=0.05$ ）。また、高照度光のみを照射した場合に θ 波の出現率と加算課題の正解数に負の相関が認められた（ $\alpha=0.05$ ）。

図3. 指先器用検査の達成数の時間推移

図4. 加算課題の正解数の時間推移

4. 考察

4-1 作業パフォーマンスへの影響

単純作業、知的作業ともに仮眠後に一時的な作業パフォーマンスの向上が見られた。しかし、午後に現われる眠気によりそれを維持することができなかったのではないかと考えられる。そこで、仮眠後に高照度光の照射をすることが作業パフォーマンスの維持に望ましい影響を与えようと考えられる。

4-2 作業パフォーマンスと脳波の関係

本研究では、指先器用検査という単純作業と同様に、知的作業である加算課題も比較的簡単な問題であったため、 α 波の出現率の増加による集中力の低下が作業パフォーマンスの低下に大きな影響をもたらすことはなかったと考えられる。

参考文献

- 1) 高津洋貴、小川家資：深夜作業後にとる仮眠の効果に関する研究、日本人間工学会誌第37巻 特別号、pp.270-271、2001
- 2) Kozu,H. and Ogawa,I.: The effect of a one-hour nap on university students' emotional state and performances after night shift work considering their circadian rhythm. Shiftwork International Newsletter, Vol.18, No.1, pp.101, 2001
- 3) 石原金由、他：日本語版朝型-夜型(Morningness-Eveningness)質問紙による調査結果、The Japan Journal of Psychology Vol.57, No.2, pp.87-91, 1986