

自己覚醒が仮眠中の自律神経系活動および仮眠後の睡眠慣性に与える効果に関する研究 — 健康若年者および健康高齢者における検討 —^{*}

甲斐田幸佐

広島大学大学院生物圏科学研究科 環境計画科学専攻

A study on effects of self-awakening during an afternoon short nap in the healthy young and elderly^{**}

Kosuke KAIDA

*Graduated School of Biosphere Sciences, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739-8521, Japan
(Current Affiliation: Department of Work Stress Control, National Institute of Industrial Health)^{**}*

キーワード：自己覚醒、日中の眠気、睡眠慣性、血圧、心拍数、高齢者、幸福な古い

要 旨

第1章 幸福な老いに貢献する仮眠の技術

厚生労働省「2002年簡易生命表」によると、我が国の平均寿命は女性が85.2歳、男性が78.3歳であり、日本は世界でも類をみない長寿大国である。しかし、これ以上の寿命の延長は必ずしも社会のニーズではないだろう。現在の寿命の延長は、高度の延命治療を受けながら寝たきり状態の期間が延長した結果とも考えられ、日常生活能力（ability of daily living：ADL）を維持し、社会との関わりを保った状態での寿命延長とでは、生活の質（quality of life：QOL）の点において決定的な違いがあると思われるからである。寿命の延長とともに重要なことは、生活の質を維持しながら生きがいを持って延長した高齢期を良く生きる（well being）ことであり、そのための方法を考案することであろう。このことを、世界保健機関（WHO）は「幸福な古い（successful aging）」として提唱している（Rowe & Kahn, 1999）。Avlund et al.（1999）によると、幸福な古いとは「良好な機能的な能力と、高い社会的役割によって評価される高齢者の状態」であり、「機能的に社会的活動ができること、および能力的に社会的関わりが維持、増進できるという状態」と定義されている。本研究では、幸福な老いを実現する方法の一助として短時間仮眠法をとらえ、よりよく仮眠をとるための方法として自己覚醒の利用を提案した。

広島大学総合科学部紀要IV理系編、第30巻（2004）

* 広島大学審査学位論文

口頭発表日：2004年2月9日、学位取得日：2004年3月23日

** 現在の所属 独立行政法人産業医学総合研究所作業条件適応研究部

日本学術振興会特別研究員

第2章 午後の短時間仮眠における自己覚醒が睡眠慣性および睡眠構造に及ぼす影響 — 健常大学生における検討 —

午後2時から4時の間にとる30分未満の短い仮眠は、この時間帯に生じる眠気（午後の眠気）を抑制する方法として有効である（Hayashi et al., 1999; Takahashi et al., 2000）。ただし、出眠直後には睡眠慣性と呼ばれる強い眠気が生じるため、その低減法が必要である。第2章では、自己覚醒（self-awakening）を利用して睡眠慣性を抑制しようと試みた。自己覚醒とは、入眠前に企図した時刻に、目覚まし時計などの外的刺激を使わず、自分で覚醒する技術のことをいう（Moorcroft et al., 1997）。自己覚醒を企図すると、睡眠中に出眠の準備が行われるため（Born et al., 1999）、睡眠慣性は低減されると考えられる。そこで、大学生が20分間の仮眠において自己覚醒をした場合と、実験者の声により強制覚醒をさせられた場合の睡眠慣性を比較した。

実験の結果、出眠後のP3振幅は、強制覚醒後に仮眠前の約20%の水準まで減衰するが、自己覚醒後では、仮眠前の87%の水準を維持することがわかった。P3は、主観的眠気が強い時ほどその振幅が減衰するという特徴をもつ（Bastuji et al., 2003）。そのため、生理的覚醒水準の低下は、自己覚醒によって防ぐことができたと解釈できる。また、自己覚醒は仮眠後の主観的な眠気や気分を低減することが確認された。

この結果から、自己覚醒は仮眠後の睡眠後の眠気を抑え、円滑な出眠を促進する技術であるといえる。

第3章 午後の短時間仮眠における自己覚醒が自律神経系活動に与える影響 — 健常大学生における検討 —

近年、日中の仮眠から出眠する際に生じる血圧・心拍数の急上昇は、脳溢血や虚血性心疾患の原因として心配されている（Bursztyl et al., 1999）。しかし、この急上昇を防ぐための方法を提案した研究はほとんどない。短時間仮眠から出眠する際の血圧・心拍数を調べた研究も少ない。Born et al. (1999)によれば、自己覚醒は、血圧・心拍数の急上昇を引き起こす原因として考えられる副腎皮質刺激ホルモン（ACTH）の急上昇を抑制する。このことは、自己覚醒により短時間仮眠から出眠する際の血圧・心拍数の急変動を防ぐことができる可能性を示唆している。そこで、第3章では、自己覚醒が短時間仮眠から出眠する際の血圧・心拍数に与える影響を調べた。

本実験の結果、自己覚醒の企図により、大学生の仮眠中の心拍数は出眠の約3分前から徐々に増加することが分かった。一方で、強制覚醒をした場合にはこのような出眠前からの上昇は認められず、心拍数は出眠と同時に急上昇した。このことは、出眠時の血圧・心拍数の急変動は、自己覚醒により抑制されたことを示している。

また、聴覚オドボール課題における刺激の見逃し率は、仮眠をとらなかった休憩条件で32.7%、強制覚醒条件22.1%、自己覚醒条件16.1%であり、自己覚醒後には課題パフォーマンスが改善した。自己覚醒後の主観的眠気は強制覚醒後よりも低減しており、第2章の結果は、第3章でも確認された。これらの結果は、自己覚醒が短時間仮眠の悪影響を減少させ、その有効性を引き立たせる技術であることを示している。

第4章 短時間仮眠における自己覚醒が、睡眠慣性および自律神経系活動に与える影響 — 健常高齢者における検討 —

仮眠から出眠する際の血圧・心拍数の急上昇は、特に高齢者で深刻視されている。加齢とともに進む動脈硬化は、血圧・心拍数変動の許容範囲を狭め、血液循環器系障害の危険率を高めるからである (Bursztyn et al., 1999)。前章では、自己覚醒がこれらの急変動を緩和する技術であることを大学生で明らかにした。同様の効果は、高齢者においても確認される必要がある。そこで、第4章では、自己覚醒の効果を高齢者において確認した。

実験の結果、大学生での実験結果は、ほぼそのまま高齢者でも確認された。自己覚醒の企図により、短時間仮眠中の拡張期血圧は出眠前から徐々に上昇した。一方で、強制覚醒した場合には、拡張期血圧は出眠後に急上昇した。心拍数は強制覚醒により急上昇したが、自己覚醒した場合には出眠時に緩やかに上昇しただけであった。このことは、自己覚醒が出眠時の血圧・心拍数を制御するための有力な手段となりうることを示している。

第2章、第3章で示した自己覚醒が仮眠後の覚醒水準に与える効果は、高齢者においても同様に確認された。自己覚醒後には、作業効率は改善し、主観的疲労感は低減し、P3振幅は増大した。高齢者の場合、出眠後の覚醒水準の低下は転倒の原因として考えられている。転倒による骨折は、生活の質(QOL)を著しく低下させる。したがって、仮眠後の覚醒水準の管理は、高齢者にとって若年者以上に重要である。自己覚醒は、高齢者の生活の質を維持するために役立つ技術であると考えられる。

第5章 総合考察

本論文では、「幸福な老い」を実現するための一助として短時間仮眠法をとらえ、よりよく仮眠をとるための方法として自己覚醒を利用した。高齢期を幸福に生きるためには、「障害の予防」、「心身機能の維持」、「活動的な生活」、「生きがいの充足」という4つの要素をバランスよく充足することが大切であるといわれる (Rowe & Kahn, 1999)。短時間仮眠を用いて午後の眠気を防ぎ、パフォーマンスを維持することは、「心身機能の維持」に役立ち、自己覚醒による血液循環器系障害の予防は、「障害の予防」に役立つと考えられる。このことは、自己覚醒による短時間仮眠が、「幸福な老い」の実現に貢献し、高齢社会に活力をあたえる手段になりうることを示している。

引用文献

- Avlund, K., Holstein, B. E., Mortensen, E. L., & Schroll, M. (1999) Active life in old age. Combining measures of functional ability and social participation. *Decision Support Systems*, 46, 345-349.
- Bastuji, H., Perrin, F., & Garcia-Larrea, L. (2003) Event-related potentials during forced awakening: a tool for the study of acute sleep inertia. *Journal of Sleep Research*, 12, 189-206.
- Born, J., Hansen, K., Marshall, L., Molle, M., & Fehm, H. L. (1999) Timing the end of nocturnal sleep. *Nature*, 397, 29-30.
- Bursztyn, M., Ginsberg, G., Hammerman-Rozenberg, R., & Stessman, J. (1999) The siesta in the elderly: risk factor for mortality? *Archives of Internal Medicine*, 159, 1582-1586.
- Hayashi, M., Ito, S., & Hori, T. (1999) The effects of a 20-min nap at noon on sleepiness,

- performance and EEG activity. *International Journal of Psychophysiology*, 32, 173-180.
- Moorcroft, W. H., Kayser, K. H., & Griggs, A. J. (1997) Subjective and objective confirmation of the ability to self-awaken at a self-predetermined time without using external means. *Sleep*, 20, 40-45.
- Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1999) The future of aging. *Contemp Longterm Care*, 22(2), 36-38, 40, 42-34.
- Takahashi, M., & Arito, H. (2000) Maintenance of alertness and performance by a brief nap after lunch under prior sleep deficit. *Sleep*, 23, 813-819.