

睡眠パターンと学業成績や心身状態は関連するか —夜間睡眠の質と量, 日中の眠気と短時間睡眠の活用—

長根光男

千葉大学教育学部

The relationships between sleep-wake cycle and academic performance or psychosomatic complaints

NAGANE Mitsuo

Faculty of Education, Chiba University

青少年の健康的なライフスタイルや学業成績などのパフォーマンス向上のためには, 日中の短時間睡眠も含めた生体リズムとしての睡眠パターンの理解が必要になってくると思われる。特に教育場面においては, 授業中の眠気に対して, そのメカニズムの理解と個に応じた指導が求められる。同時に, 学習者の覚醒水準を低下させない教育方法の開発や実践が重要であると思われる。

キーワード: 大学生 (university students) 睡眠パターン (sleep patterns) 日中の眠気 (daytime sleepiness)
GPA (grade point average) 生体リズム (biological rhythm) 心身の不調 (psychosomatic disorder)
覚醒水準 (arousal level)

はじめに

1. 現代社会とライフスタイルの変化

どうやら日本人の居眠りは有名らしい(ブリギッテ・シテータ, 2013)。確かに電車のなかでは居眠りしている乗降客をよく見かける。また大学の授業でも寝ている学生は相当数いる。それでは, このような居眠りをどう理解し, 特に授業中の居眠りに対してどのような指導をすべきであろうか。

筆者は, 健康的なライフスタイルや学業成績 (academic performance) などのパフォーマンス向上のためには, 日中の短時間睡眠も含めた生体リズム (biological rhythm—oriented life style) の理解が不可欠であると考えている。

さて, ヒトは約24時間を一日とする地球のリズムで生活する昼行性の動物であるといわれている。しかし1960年代からの高度経済成長に合わせ日本人の就寝時刻は遅くなり, 睡眠時間は減少する一方である。現代社会は, さらに24時間型社会に移行しており, 朝起きる一夜眠るという生活リズムが崩れ, 不規則睡眠・覚醒型 (irregular sleep-wake type) が多くなってきている。

近年, 青少年の睡眠習慣の悪化や大学生の睡眠相の後退が指摘されている(浅岡章一, 福田一彦, 山崎勝男, 2007)。国際比較においても, わが国の大学生の実態は, 平均睡眠時間が男子6.20h, 女子6.09hで, 調査24カ国の中で男女とも最も短く, さらに自己評定の健康度は男子の38.4%, 女子45.7%が悪いと答えており (Steptoe,

Peacey, & Wardle, 2006), 最悪のデータが報告されている。

このように, ライフサイクルのなかでの睡眠 (night-time sleep) が心の安定や身体の発育成長, 学力面などに影響を及ぼしているのではないかと懸念が出されている。反面, 基礎的な睡眠知識の理解など睡眠教育の教育実践的な取り組みは始まったところである。筆者は日本の教育において, 従来の睡眠の概念である単相睡眠だけが睡眠ではなく, 二相睡眠 (1日に2回眠る睡眠法) あるいは, 多相睡眠についても理解し, 生活の中に取り入れるなどの新しい睡眠概念を確立する時期に入っていると考えている。

2. 教育に関連したこれまでの研究報告

1) 学力と, 睡眠の質や量の関連性

わが国の学校教育においては, 「早寝, 早起き, 朝ご飯」が提唱されている。これは朝型かそれとも夜型かのクロノタイプ (chronotypes) の視点からみると, 朝型のタイプを推奨していることである。そして朝型は学力も高いことが示されている (引用サイト1)。

しかしこれまでの研究成果によると, 必ずしも朝型が高学力であるとの結果が示されているわけではない。例えば国内では, 中学生の就寝時刻, 起床時刻, 睡眠時間の睡眠に関わる時間的要因と指導要録に記載されている5段階の到達度との関連性を分析した研究報告において, 極端に睡眠習慣が悪いグループ以外は, 学業成績との明確な関連性が見出されなかった (野々上敬子, 平松清志, 稲森義雄, 2008)。

一方海外においては, 不規則な睡眠のパターンとしての遅い就寝・起床時刻, 少な過ぎる睡眠時間と学業成績が関わっているレビューがある (Wolfson & Carskadon,

連絡先著者: 長根光男

2003)。他方、夜間の睡眠時間の長さや学力 (GPA) に関連性が確認されないとの報告 (Eliasson, Eliasson, King, Gould, & Eliasson, 2002) も出されている。このように夜間の睡眠パターンと学力との関連性に関しては必ずしも一定の結果が出ているわけではない。

次に、日中の眠気 (daytime sleepiness) について見てみよう。中学生における授業中の居眠り (napping) と、学業成績との関連性を研究した報告において (服部伸一, 野々上敬子, 多田賢代, 2010), 居眠り無しのグループが、居眠りありのグループより、5段階の教科別評定において男女とも良好であるとの報告がなされている。韓国の青少年においても、学業成績 (GPA) や情緒的安定性との関連性を示すデータが示されている (Rhie, Lee, & Chae, 2011)。筆者がここで関心を持っているのは、被調査者が夜間の睡眠に対して、質的そして量的に満足感を感じているのかということである。

2) 心身の健康状態と、睡眠の質や量との関連性

まず、睡眠の量的側面と心身の健康状態についての関わりを分析してみよう。青少年の国際比較 (Stephoe et al., 2006) において、睡眠時間と自己評定の健康度では、7時間以内の短時間睡眠者 (short sleepers) は、健康度に関しての自己評定が低いことが見出された。しかし、8時間以上の長時間睡眠 (long sleeper) との関連は認められなかった。

次に生体リズムの変調との関連で、睡眠がメラトニンや成長ホルモン等のホルモン分泌に深く関わっていることは、筆者らの研究においても確認されているが (Nagane, Suge, & Watanabe, 2014), 他の研究者も指摘しているように (Pietrowsky, Meyrer, Kern, Born, & Fehm, 1994), 夜間に睡眠をとらない場合、日中に成長ホルモンのピークがずれて分泌されることに注意したい。

また、生体リズムが良好な学生は、メラトニンのピークが深夜 (3:00 AM) に高いが、夜型タイプはピークが低いことが報告されている (Qin et al., 2003)。

これらの報告から、睡眠習慣を変化させることによって、日中に分泌されるホルモンリズムが影響を受け、それが結果的に心身に影響を及ぼしていることは十分推測される。

それでは、夜間の睡眠習慣が日中の心身状態にどのような影響をもたらすのであろうか。本研究において、まず大学生を対象にしてどのような睡眠のとり方が望ましいのか、睡眠の質的な面と量的な面に着目して (Pilcher, Ginter, & Sadowsky, 1997), 日中のパフォーマンスや心身の健康状態が予測できるのか (Cf. Lund, Reider, Whiting, & Prichard, 2010; Pilcher et al., 1997) という視点から検討してみた。

方 法

1. 調査協力者

教育学部中学校教員養成課程2年生を対象とし、本研究の意義を説明して協力してもらえらる人を調査協力者 (男子37, 女子24, 計61名) とした。なおこの調査協力者には、病気で通院、あるいは睡眠薬を服用している人

は含まれていない。

2. 方法

調査日時は、平成26年7月。調査方法は、すべて無記名の質問紙法で行った。

睡眠は、平日の就寝時刻、起床時刻の記入を求め、この睡眠が調査協力者にとって、量的に (とても良い、やや良い、やや不十分、全く不十分) のいずれなのか、また質的に熟睡できているのか (十分にできている、ややできている、やや不十分、全くできていない) の4段階での評定を求めた。さらに、朝の起床時に、とても眠いか (とても当てはまる、当てはまる、当てはまらない、全く当てはまらない)、日中に眠気を感じることもあるのか (よくある、時々ある、ほとんどない、全くない) の自己評定を求めた。

GPAは、前年度後期の評定結果の記入を求めた。さらに、調査協力者にとっての学力の意義を (とても重要、やや重要、あまり重要でない、全く重要でない) のいずれかかの評定を求めた。

心身状態の自己評定は、朝起床時の眠気、食欲、頭痛、立ちくらみやめまい、身体のだるさ、やる気、いらいら感、憂うつさ、休みたい気持ち、心配ごとの各10項目で、(とても当てはまる、当てはまる、当てはまらない、全く当てはまらない) の4段階で評定を求めた。

3. 分析方法

得られたデータを得点化し、性差の検討で *t* 検定、睡眠習慣と学力において一要因分散分析、及び睡眠の質や量と学力、心身状態との相関をピアソンの相関係数を用いて解析した。

結 果

1. 性差と就寝時刻、起床時刻、睡眠に対する満足度

男子学生と女子学生の性差も指摘されているので (Tsai & Li, 2004), まずもって、睡眠パターンにおいて性差が認められるか検討した。

Table 1で示したように、本研究結果の性差を独立2群の *t* 検定で有意差検定をしたところ、就寝 (男子平均 0:53 AM, 女子 0:39 AM) や起床時刻 (男子平均 7.16 AM, 女子 6.55 AM) において、性差は認められなかった。また同様に夜間睡眠の質的満足度 (sleep quality) においては、男子 (3.37) 女子 (3.04) と双方とも高得点であり、性差は認められなかった。他方、睡眠の量的満足度 (sleep quantity) は、男子 (2.72) 女子 (2.62) と質的な面よりも低く、同様に性差は認められなかった。

2. GPAと睡眠の質、量との関連性

自己評定による夜間の睡眠を分析するため、睡眠の質や量とGPA間のピアソンの相関係数を求めた。しかし Table 2で示したように、いずれにも有意な相関が認められなかった。なお睡眠の質と量の相関は、Table 4で示したように有意な相関があった ($r = 0.279$, $p < 0.05$)。

Table 1 Gender and sleep/wake pattern, or self-rated nocturnal sleep quality/quantity in school days

	Man (SD) n=37	Woman (SD) n=24	P-value
1. Time in bed	0:53 AM (1.19)	0:39 AM (0.96)	n.s.
2. Time out of bed	7:16 AM (1.09)	6:55 AM (0.93)	n.s.
3. Sleep quality	3.37 (0.72)	3.04 (0.85)	n.s.
4. Sleep quantity	2.72 (0.83)	2.62 (0.76)	n.s.

Sleep quality and quantity points ranges from 4 to 1, with a higher score indicating a greater degree of the scales (Yes, Somewhat Yes, Somewhat No and No).

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$ (two-tailed)

Table 2 Pearson correlation coefficient between self-rated sleep quality / quantity and GPA or measures of sleeping habit

	Sleep quality		Sleep quantity	
1. GPA	0.056	n.s.	0.205	n.s.
2. Daytime sleepiness	0.114	n.s.	-0.286	*
3. Daily time in bed	-0.065	n.s.	-0.044	n.s.
4. Daily time out of bed	0.046	n.s.	-0.112	n.s.
5. Morning drowsy	-0.131	n.s.	-0.277	*

n=61

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$ (two-tailed)

また、睡眠の質と量の自己評定結果をもとに調査協力者を4グループに分け、1元配置の分散分析をおこなった。しかしいずれの結果からも、グループ間に学業成績(GPA)の有意な差が認められなかった(図表省略)。

3. 朝の眠気と心身状態との関連性

Table 2に示したように、朝の眠気は、夜間の睡眠の質的満足度とは相関が認められなく、睡眠の量的側面との有意な相関係数(-0.277 , $p < 0.05$, 両側検定)が得られた。すなわち、夜間に十分な時間睡眠をとった調査協力者は、朝の眠気が少なかった。

同様に、日中の眠気は、夜間の睡眠の質的満足度とは相関が認められなく、睡眠の量的側面との有意な相関係数(-0.286 , $p < 0.05$)が得られた。このことより、日中に眠気を感じている調査協力者は、夜間に十分に睡眠をとっていない可能性が示唆された。

Table 3で示したように、朝の眠気(morning drowsy)と身体の疲労感(whole-body fatigue)、意欲の欠如(lack of motivation)、いらいら感(easy irritated)、休みたい気持ち(desire to rest)には、有意な相関係数($p < 0.05$, 01, 両側検定)が認められた。

考 察

1. 睡眠パターンと学力、心身状態の関連

まず、本研究から得られたデータにおいて、自己評定による睡眠の質的側面・量的側面と学力(GPA)の高低の関係を分散分析や相関分析で説明できなかった。

どうして今回、本調査協力者の睡眠習慣と学力には関連が認められなかったのでしょうか。考えられる理由として、今回の調査協力者は全員教育学部に所属し、目的

Table 3 Pearson correlation coefficient between Morning drowsy and Psychosomatic disorder

	Morning drowsy	P-value
1. Poor appetite	0.038	n.s.
2. Heavy headness	0.114	n.s.
3. Dizziness	0.210	n.s.
4. Whole-body fatigue	0.456	**
5. Lack of motivation	0.506	**
6. Easy irritated	0.278	*
7. Feelings of melancholy	0.236	n.s.
8. Desire to rest	0.435	**
9. Anxiety	0.164	n.s.

n=61

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$ (two-tailed)

意識を持った集団であること。さらに、早朝からの授業カリキュラムが組み込まれており、早起きが通常の生活リズムになっていることがあげられる。

むしろ学力に関連する要因は、Table 4に示されるように学習に対する強い動機づけが重要であるとの見方ができる。本研究のデータから、授業や学習の意義を高く評価するほど、GPAも高いこと($r = 0.533$, $p < 0.01$)が示された。このことは、大学生においては、学力は日々の生活リズム的要因よりも、目標志向的要因が、寄与する割合が高いと解釈できる。

さてわが国において「早寝、早起き、朝ご飯」は、国民運動として位置づけられている(引用サイト2)。確かに早寝、早起きは、ヒトの自然な生体リズムにもとづいており、夜更かし、朝寝坊は、一種の時差ボケ状態でもあると言える。この時差ぼけ状態では、学習意欲の低下、知的機能の低下を招き、学力が伸びないことが容易に説明できる。これは、自己管理能力の欠如という教育的概念でも説明できると思われる。

このことに関連して、本研究結果Table 3からも、朝の眠気が心身状態と深く関連していることが確認された。

2. 十分睡眠をとっても眠いという実態

アジア諸国のなかでも日本の青少年の平均睡眠時間は、平均6.20hと短いことが報告されている(Steptoe et al., 2006)。また日本において、日中に強い眠気を感じ、週一回以上居眠りする生徒の割合は、中学生で49.1%、高校生で52.7%にのぼることも報告されている(Fukuda & Ishihara, 2002)。授業中の眠気は、日常的に見られる

Table 4 Other Pearson correlation coefficient between GPA, sleep measures or self-rated psychosomatic disorder

	Correlation coefficient	P-value
1. GPA vs. Motivation	0.533	**
2. Morning drowsy vs. Daytime sleepiness	0.443	**
3. Sleep quality vs. Sleep quantity	0.279	*

n= 61

*p<0.05; **p<0.01 (two-tailed)

現象であり、特に午後は眠気が強く現れる時間帯である。これはひとつには、量的に短い睡眠時間と関連していると言えよう。

質の高い日常生活 (QOL) を送ることが大切であるとよく言われている。確かに日中の眠気は、夜間十分に睡眠を確保していない現れとして理解できる。本データでは、Table 2の朝の眠気 (morning drowsy) は、夜間の睡眠の質的満足度とは相関が認められなく、睡眠の量的側面との有意な相関係数 (-0.277 , $p < 0.05$, 両側検定) が得られことから説明がつく。すなわち、夜間に十分な時間睡眠をとった調査協力者は、朝の眠気が少なかった。

しかし本稿で最も注目したいことは、夜間十分な睡眠をとった場合でも、日中の眠気が出現することである。この現象は本研究結果では、夜間の睡眠の質的満足度と日中の眠気に有意な相関係数が認められないこと ($r = 0.114$, n.s.) から確認された (Table 2参照)。

今までの日本の教育において、生徒の居眠りは注意や叱責の対象になることが多かったと思われる。だが本研究データ (Table 2) が示すように、従来の研究 (松本廣子 & 松嶋紀子, 2008) とは異なり、居眠りは必ずしも生活習慣に起因した睡眠不足とは言えないことに留意したい。

今回の調査協力者から得られたデータから言及すると、平均就寝時刻は深夜0時を過ぎ (Table 1, 参照)、確かに睡眠相が後退 (delayed sleep phase) している傾向があるが、平均起床時刻が比較的朝早く (Table 1, 参照)、朝の光に生体リズムを同調させている生活スタイルの学生の存在も多いと考えられる。

討 論

1. 教育環境としての睡眠スタイル

1) 居眠りについての理解

これからの睡眠研究は、睡眠の質に、より焦点を向けるべきであろう (Pilcher et al., 1997)。短時間仮眠 (short napping) が覚醒水準 (arousal level) の維持にポジティブな効果を持つことが明らかにされつつある (Hofer-Tinguely et al., 2005)。それゆえ筆者は、適切な居眠り環境の設定として、例えば午後の眠気対策としての短時間仮眠の基礎研究 (林光緒 & 堀忠雄, 2007) に、次世代に向けての教育方法改善の方向を見出したい。

教育関係者は、まずもって居眠り (napping) が必ずしも意欲の欠如や生活リズムの乱れの反映ではないことを理解する必要がある。そしてパフォーマンス向上の

ため、短時間の仮眠の容認、あるいは推進など、環境設定に配慮することも求められてくると思われる。また、覚醒水準を高める授業のあり方についても取り組む必要があろう。すなわち、生徒や学生をもっと主体的に授業に取り組みせ、脳を活性化させる授業展開を研究することの重要性を指摘したい。

2) 睡眠慣性という現象

しかしここで難しいことは、この仮眠が必ずしも有効であるとはいえないことである。むしろ仮眠の後に、眠気や疲労感が残ることがある。この現象は睡眠慣性 (sleep inertia) と呼ばれている (Tassi & Muzet, 2000)。居眠りの健康科学的意義が検討されつつあるが (Takahashi, 2003)、睡眠慣性を含めた教育実践的研究がなされていない現状がある。

教育実践的に睡眠研究を進めるのは、研究者と教育現場での教員チームによるプロジェクトチームを編成する必要があると思われる。また実践研究は、大学生あるいは高校生の高等教育段階から始めるのが、睡眠に関わる要因を統制するうえで、妥当であると思われる。

ま と め

さて以上のように論を進めてきたが、まとめると、1) 夜間睡眠だけを睡眠時間と考えるべきではないこと。休憩時間を利用した居眠りもトータルした睡眠時間を考えるべきであること。2) 日中の眠気や居眠りは、必ずしも意欲の低下や生活リズムが乱れている現象の現れではないこと、それゆえ注意や叱責のみの教育手段ばかりではなく、生徒や学生の生体リズムをよく理解したうえで、きめ細やかな指導が必要なこと。3) パフォーマンス向上のため、日中の短時間睡眠の教育場面での積極的活用をめざし、チームを組んで研究する必要があることがあげられよう。

引用文献

- Eliasson, A., Eliasson, A., King, J., Gould, B., & Eliasson, A. (2002). Association of sleep and academic performance. *Sleep Breath*, 6(1), 45-48. doi: 10.1007/s11325-002-0045-9.
- Fukuda, K., & Ishihara, K. (2002). Routine evening naps and night-time sleep patterns in junior high and high school students. *Psychiatry Clin Neurosci*, 56(3), 229-230. doi: 10.1046/j.1440-1819.2002.00986.x.

- Hofer-Tinguely, G., Achermann, P., Landolt, H.P., Regel, S.J., Retey, J.V., Durr, R., . . . Gottselig, J.M. (2005). Sleep inertia: performance changes after sleep, rest and active waking. *Brain Res Cogn Brain Res*, 22(3), 323-331. doi: 10.1016/j.cogbrainres.2004.09.013.
- Lund, H.G., Reider, B.D., Whiting, A.B., & Prichard, J.R. (2010). Sleep patterns and predictors of disturbed sleep in a large population of college students. *J Adolesc Health*, 46(2), 124-132. doi: 10.1016/j.jadohealth.2009.06.016.
- Nagane, M., Suge, R., & Watanabe, S.-I. (2014). Psychosomatic disorder may be related to circadian rhythms in physically healthy students. *Biological Rhythm Research*, 45(1), 121-130.
- Pietrowsky, R., Meyer, R., Kern, W., Born, J., & Fehm, H.L. (1994). Effects of diurnal sleep on secretion of cortisol, luteinizing hormone, and growth hormone in man. *J Clin Endocrinol Metab*, 78(3), 683-687. doi: 10.1210/jcem.78.3.8126142.
- Pilcher, J.J., Ginter, D.R., & Sadowsky, B. (1997). Sleep quality versus sleep quantity: relationships between sleep and measures of health, well-being and sleepiness in college students. *J Psychosom Res*, 42(6), 583-596.
- Qin, L. Q., Li, J., Wang, Y., Wang, J., Xu, J.Y., & Kaneko, T. (2003). The effects of nocturnal life on endocrine circadian patterns in healthy adults. *Life Sci*, 73(19), 2467-2475.
- Rhie, S., Lee, S., & Chae, K.Y. (2011). Sleep patterns and school performance of Korean adolescents assessed using a Korean version of the pediatric daytime sleepiness scale. *Korean J Pediatr*, 54(1), 29-35. doi: 10.3345/kjp.2011.54.1.29.
- Stepptoe, A., Peacey, V., & Wardle, J. (2006). Sleep duration and health in young adults. *Arch Intern Med*, 166(16), 1689-1692. doi: 10.1001/archinte.166.16.1689.
- Takahashi, M. (2003). The role of prescribed napping in sleep medicine. *Sleep Med Rev*, 7(3), 227-235.
- Tassi, P., & Muzet, A. (2000). Sleep inertia. *Sleep Med Rev*, 4(4), 341-353. doi: 10.1053/smr.2000.0098.
- Tsai, L.L., & Li, S.P. (2004). Sleep patterns in college students: gender and grade differences. *J Psychosom Res*, 56(2), 231-237. doi: 10.1016/S0022-3999(03)00507-5
- Wolfson, A.R., & Carskadon, M.A. (2003). Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: a critical appraisal. *Sleep Med Rev*, 7(6), 491-506.
- ブリギッテ・シテエガ. (2013). 世界が認めたニッポンの居眠り：通勤電車のウトウトにも意味があった！：阪急コミュニケーションズ
- 松本廣子, 松嶋紀子. (2008). 高校生の生活習慣に関する調査研究—授業中にみる居眠りについて—
- 浅岡章一, 福田一彦, 山崎勝男. (2007). 子供と青年における睡眠パターンと睡眠問題 (特集 睡眠学への心理学の貢献). *生理心理学と精神生理学*, 25(1), 35-43
- 服部伸一, 野々上敬子, 多田賢代. (2010). 中学生の授業中の居眠りと学業成績, 自覚症状及び生活時間との関連について. *学校保健研究*, 52(4), 305-310
- 野々上敬子, 平松清志, 稲森義雄. (2008). 中学生の生活習慣および自覚症状と学業成績に関する研究—岡山市内A中学校生徒を対象として. *学校保健研究*, 50(1), 5-17
- 林光緒, 堀忠雄. (2007). 午後の眠気対策としての短時間仮眠 (特集 睡眠学への心理学の貢献). *生理心理学と精神生理学*, 25(1), 45-59

引用サイト

1. 文部科学省 http://www.mext.go.jp/a_menu/shougai/asagohan/
2. 文部科学省 http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/24/08/1324867.htm