

短時間の昼寝が日中の眠気に与える影響

——大学1年生を対象とした調査——

宮崎伸一

1. 序 論

ヒトは1日に2回、午前2時と午後2時に生理的に強い眠気が生じる¹⁾²⁾。昼間勤務者あるいは学生は、仕事あるいは授業に影響する午後2時の眠気が問題となり、この時刻付近に昼寝をすると、以降の仕事や学業に好影響を与えることや³⁾⁴⁾、長い昼寝をとると逆に眠気が残り、その日の夜間の入眠が困難となることが知られている⁵⁾⁶⁾。前者において仮眠は、今後起こりうる眠気を予防するための「予防的仮眠 (prophylactic nap)」の役割をしていると考えられている⁷⁾。また後者のように、覚醒直後に眠気や疲労感が残っている現象は、睡眠慣性 (sleep inertia)⁸⁾⁹⁾ と呼ばれており、日中の仮眠中に徐波睡眠が含まれていると睡眠慣性が高まり⁵⁾、夜間睡眠においては徐波睡眠量が減少するために、入眠が困難になると考えられている⁶⁾。Hayashi, M. ら³⁾⁴⁾ は、7人の若年者に対して午後2時に20分間の昼寝をさせたところ、脳波上睡眠段階はステージ2まででそれ以上深くなることはなく、昼寝の後に眠気が改善し、その後の作業効率が上がることを示した。しかし、この研究では被験者にベッド上で睡眠をとらせており、そのような環境で日中睡眠をとることができない者に、その効果がそのままあてはまるかどうかには疑問がある。より現実的な方法として、阿部ら¹⁰⁾ は、11名を対象として車両シートにおける短時間仮眠の影響を調べ、仮眠により主観的な眠

気が改善したことを報告している。また、若島ら¹¹⁾ は、8名の学生を対象として椅子と机を用いてうつ伏せの姿勢で20分間の仮眠をとらせ、仮眠から覚醒した1時間後の眠気に有意差がみられたとしている。しかし、100人程度の学生を対象として、仮眠の影響を夜間入眠近くまで調べた研究はほとんどみられない。そこで本研究では、本学の1年生を対象に教室内で昼休み時間内に午睡を実施させ、午睡が日中の眠気、および総睡眠時間に対する影響を調査したので報告する。

2. 方 法

2-1 対 象 者

本学法学部1年次に在籍し、著者が担当する「健康・スポーツ総論」を2013年度春学期に受講した学生を対象とした。「健康・スポーツ総論」では、每期1コマを睡眠衛生に関する授業に充てており、2013年度春学期では、睡眠衛生に関する授業の中で、授業中の眠気の改善、集中力や意欲の向上、夜の睡眠の質の向上などの「午睡の効果」に関する講義を行った。そして、授業終了前に、昼寝の効果を実感してもらうという本調査の主旨を説明し、睡眠表(図1)の記載法、および主観的眠気の評価法としてのスタンフォード眠気尺度(表1)について説明した。なお、本調査への参加は任意であり、不参加の場合でも不利は生じないことを口頭で説明した。

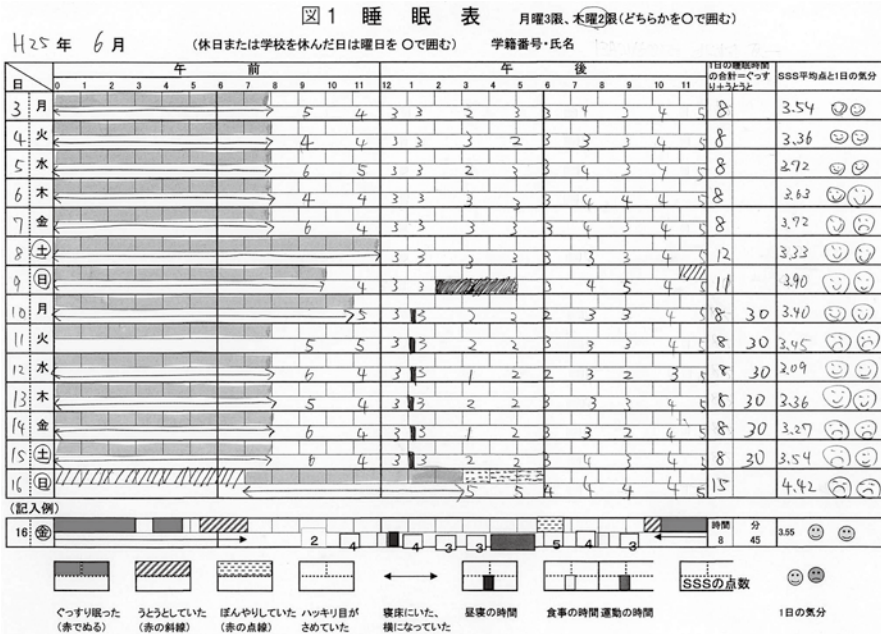


表1 スタンフォード眠気尺度^{a)}

眠気の種類	点数
やる気があり、活発で、頭がさえていて、眠くない感じ	1
最高とはいえないまでも、頭の働きが活発、集中していられる	2
くつろいで起きている、しかしどちらかというとき少し頭がぼんやりし反応が悪い	3
すこしぼんやりして、何かしたいと思わない	4
ぼんやりしている、集中していられない、起きているのが困難	5
眠いので横になりたい、ぼおとしてしている	6
まどろんでいる、起きていられない、すぐにねむってしまいそうだ	7

注: a) Hoddesら¹³⁾をもとに著者が日本語に訳した。

2-2 調査期間

2013年6月3日(月曜)～16日(日曜)の14日間。前半7日間は意識的には午睡を取らないこと、後半7日間は、指定の時間帯に午睡を取るように指示した。なお、非登校日も可能な限り指定の時間帯で午睡を取ることを指示した。

2-3 昼寝の時間

本学多摩キャンパスの昼休みが12時30分から13時20分であることを考慮して、13時から13時15分の15分間机に突っ伏して午睡を取るように指示した。

2-4 睡眠表

睡眠表は、野田2004¹²⁾を著者が一部改変したものをを用いた(図1)。本表は、著者が睡眠障害の臨床を行う際によく使用する方法であり、慣れているため本法を採用した。

2-5 主観的眠気

主観的眠気の調査には、上述したスタンフォード眠気尺度を用いた(表1, Hoddesら¹³⁾をもとに著者が日本語に訳したもの)。これは、等間隔法に基づいて作成された7段階評定法であり、主観的な眠気の程度が7段階に分類されており、

1が眠気を感じていない状態（最低は1点）で、眠気を強く自覚するに従って評点が高くなる（最高は7点）。本尺度は日中の眠気を評価する質問紙として欧米でよく使われており¹⁴⁾、日本語としての標準化はなされていないが、著者が睡眠障害の臨床を行う際によく使用する方法であり、慣れているため本法を採用した。

2-6 主観的眠気の測定時刻

午前9時20分から24時まで、およそ90分おきに測定時刻を指定し、1日11回ずつ測定させた。すなわち、測定は、9時20分、11時、12時30分、13時20分、15時、16時40分、18時、19時30分、21時、22時30分、24時の各時刻に行った。

2-7 夜間睡眠

上述した自記式の睡眠表に拠り、「ぐっすり眠った」と被験者が記入した時間帯を夜間睡眠時間とした。

3. 結 果

受講者のうち、205人が本調査に参加した（参加率95.3%）。回収した調査票（睡眠表）より、多くの学生が登校しており、午睡開始から4日目にあたる6月13日（木曜日）を午睡後の眠気の調査日とし、その1週間前で意識的には午睡を取らない6月6日（木曜日）を対照日とした。この両日に指定通りの仮眠、および非仮眠が実施でき、主観的眠気の調査が指定通りの時刻に記載できているものを有効な回答とした。有効回答数は100であった（有効回答率48.8%）。

午睡の有無による総睡眠時間の変化を表2に示した。午睡をしない場合の総睡眠時間の平均と標準偏差は451.66分±0.60分であった。一方、午睡をした場合は442.04分±0.57分であり、対応のあるt検定を行ったところ、午睡により有意に総睡眠時間が短縮した（ $p<0.01$ ）。

次に、眠気を従属変数に、午睡の有無および測定時刻を独立変数とする2要因の分散分析を行っ

表2 午睡の有無による総睡眠時間の変化

	午睡なし	午睡あり	有意差
総睡眠時間（分）	451.66±0.60	442.04±0.57	$p<0.01$

表3 各測定時刻における午睡の有無による眠気の差

測定時刻	午睡なし ^{a)}	午睡あり ^{a)}	差 ^{b)}	差の有意確率 ^{c)}
9時20分	2.83±1.56	2.82±1.58	0.01±0.16	0.95
11時00分	2.67±1.40	2.50±1.34	0.18±0.13	0.19
12時30分	2.52±1.09	2.34±1.11	0.19±0.12	0.13
13時20分	3.03±1.27	2.34±1.24	0.69±0.17	0.00**
15時00分	3.23±1.45	2.26±1.15	0.97±0.15	0.00**
16時40分	2.87±1.44	2.08±1.01	0.78±0.13	0.00**
18時00分	2.54±1.45	2.21±1.17	0.34±0.13	0.01*
19時30分	2.48±1.39	2.28±1.24	0.20±0.13	0.10
21時00分	2.78±2.41	2.54±1.39	0.24±0.24	0.32
22時30分	3.28±1.57	3.01±1.63	0.27±0.18	0.14
24時00分	4.93±2.14	4.86±2.07	0.07±0.19	0.72

注：a) 数値は平均値±標準偏差

b) 数値は（午睡なし-午睡あり）±標準誤差

c) Sidakによる単純主効果検定による。* $p<0.05$ 、** $p<0.01$

た。その結果、独立変数間に交互作用が認められたので ($F(10,1000) = 4.313, p < 0.01$), Sidak による単純主効果の検定を行った。

眠気に対する測定時間ごとの午睡の有無による単純主効果の検定結果を表3に示した。眠気の実平均値の差は(午睡なし-午睡あり)で表記した。これによれば、13時20分 ($0.69 \pm 0.17, 0.00$), 15時00分 ($0.97 \pm 0.15, 0.00$), 16時40分 ($0.78 \pm 0.13, 0.00$), 18時00分 ($0.34 \pm 0.13, 0.01$) の各時間において、午睡を取った場合に有意に眠気が減少した。

次に、眠気に対する午睡の有無ごとの測定時間による単純主効果を検定し、表4-1(午睡なし)及び表4-2(午睡あり)に示した。眠気の実平均値の差は(縦軸時刻-横軸時刻)で表記した。

4. 考 察

総睡眠時間は、午睡なし ($451.66 \text{分} \pm 0.60 \text{分}$) および午睡あり ($442.04 \text{分} \pm 0.57 \text{分}$) となり、午睡により有意に総睡眠時間が短縮した

($p < 0.01$)。しかし、本研究では終夜脳波を測定しておらず、深睡眠時間(睡眠段階3と4の合計時間)などの睡眠指数の解析は行っていない。従って、午睡による総睡眠時間の短縮がどの睡眠段階の減少を反映しているのかは不明であり、午睡の夜間睡眠への影響の詳細な解析には、終夜睡眠ポリグラフィ-検査が必要であろう。

午睡をしない場合、日中の眠気は13時20分以降上昇して15時にピークとなり、2限終了後の12時30分の眠気のレベルよりも有意に高かった(表4-1)。この13時20分から15時までの時間帯は、多摩キャンパスでは3時限から4時限の授業時間帯に相当するため、この間眠気が強いまま授業に出席している学生が多いことが示唆された。しかし、昼休みの13時から13時15分の間の15分間の午睡を取った場合、13時20分、および15時の眠気は、12時30分と比べて有意な変化はみられなかった(表4-2)。また、午睡を取った場合は、13時20分、15時00分、16時40分、18時00分において、午睡を取らない場合と比べ有意に眠気が減少した

表4-1 「午睡無し」の条件下での各測定時刻間の眠気の差(スタンフォード眠気尺度¹³⁾による)

測定時刻	9時20分	11時00分	12時30分	13時20分	15時00分	16時40分	18時00分	19時30分	21時00分	22時30分	0時00分
9時20分	-	$0.16 \pm 0.17, 1.00$	$0.31 \pm 0.18, 0.99$	$-0.20 \pm 0.21, 1.00$	$-0.40 \pm 0.21, 0.99$	$-0.30 \pm 0.21, 1.00$	$0.29 \pm 0.21, 1.00$	$0.35 \pm 0.21, 1.00$	$0.05 \pm 0.25, 1.00$	$-0.45 \pm 0.23, 0.96$	$-2.10 \pm 0.29, 0.00^{**}$
11時00分	-	-	$0.15 \pm 0.13, 1.00$	$-0.36 \pm 0.17, 0.90$	$-0.55 \pm 0.18, 0.12$	$-0.19 \pm 0.18, 1.00$	$0.13 \pm 0.20, 1.00$	$0.19 \pm 0.17, 1.00$	$-0.11 \pm 0.26, 1.00$	$-0.60 \pm 0.20, 0.14$	$-2.26 \pm 0.29, 0.00^{**}$
12時30分	-	-	-	$-0.51 \pm 0.14, 0.04^{*}$	$-0.70 \pm 0.16, 0.00^{**}$	$-0.34 \pm 0.17, 0.95$	$-0.20 \pm 0.17, 1.00$	$-0.40 \pm 0.16, 1.00$	$0.26 \pm 0.26, 1.00$	$0.75 \pm 0.19, 0.00^{**}$	$-2.41 \pm 0.26, 0.01^{**}$
13時20分	-	-	-	-	$-0.20 \pm 0.14, 1.00$	$0.17 \pm 0.17, 1.00$	$0.49 \pm 0.15, 0.10$	$0.55 \pm 0.18, 0.02^{*}$	$0.25 \pm 0.27, 1.00$	$-0.25 \pm 0.19, 1.00$	$-1.92 \pm 0.23, 0.00^{**}$
15時00分	-	-	-	-	-	$0.37 \pm 0.13, 0.26$	$0.68 \pm 0.15, 0.00^{**}$	$0.74 \pm 0.18, 0.00^{**}$	$0.45 \pm 0.29, 1.00$	$-0.05 \pm 0.21, 1.00$	$-1.70 \pm 0.26, 0.00^{**}$
16時40分	-	-	-	-	-	-	$0.32 \pm 0.15, 0.90$	$0.38 \pm 0.18, 0.85$	$0.08 \pm 0.27, 1.00$	$-0.42 \pm 0.20, 0.86$	$-2.01 \pm 0.26, 0.00^{**}$
18時00分	-	-	-	-	-	-	-	$0.06 \pm 0.12, 1.00$	$-0.24 \pm 0.26, 1.00$	$-0.73 \pm 0.18, 0.00^{**}$	$-2.39 \pm 0.24, 0.00^{**}$
19時30分	-	-	-	-	-	-	-	-	$-0.30 \pm 0.23, 1.00$	$-0.79 \pm 0.14, 0.00^{**}$	$-2.45 \pm 0.22, 0.00^{**}$
21時00分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$-0.50 \pm 0.23, 0.01^{**}$	$-2.15 \pm 0.29, 0.00^{**}$
22時30分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$-1.65 \pm 0.18, 0.00^{**}$
0時00分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：数値は、平均値の差(縦時刻-横時刻)±標準誤差、有意確率(Sidakによる単純主効果検定による)。 $^{*}p < 0.05, ^{**}p < 0.01$ 。

表4-2 「午睡有り」の条件下での各測定時刻間の眠気の差(スタンフォード眠気尺度¹³⁾による)

測定時刻	9時20分	11時00分	12時30分	13時20分	15時00分	16時40分	18時00分	19時30分	21時00分	22時30分	0時00分
9時20分	-	$0.32 \pm 0.15, 0.85$	$0.49 \pm 0.17, 0.23$	$0.49 \pm 0.17, 0.28$	$0.56 \pm 0.20, 0.26$	$0.74 \pm 0.19, 0.01^{**}$	$0.61 \pm 0.20, 0.12$	$0.55 \pm 0.21, 1.00$	$0.28 \pm 0.21, 1.00$	$-0.19 \pm 0.23, 1.00$	$-2.04 \pm 0.29, 0.00^{**}$
11時00分	-	-	$0.16 \pm 0.14, 1.00$	$0.16 \pm 0.15, 0.90$	$0.24 \pm 0.17, 0.99$	$0.42 \pm 0.17, 0.40$	$0.29 \pm 0.16, 0.99$	$0.22 \pm 0.18, 1.00$	$-0.50 \pm 0.18, 1.00$	$-0.52 \pm 0.21, 0.53$	$-2.37 \pm 0.26, 0.00^{**}$
12時30分	-	-	-	$0.00 \pm 0.13, 1.00$	$0.79 \pm 0.16, 1.00$	$0.26 \pm 0.14, 0.98$	$0.13 \pm 0.14, 1.00$	$-0.06 \pm 0.14, 1.00$	$-0.21 \pm 0.16, 1.00$	$-0.67 \pm 0.19, 0.03^{*}$	$-2.53 \pm 0.24, 0.00^{**}$
13時20分	-	-	-	-	$0.08 \pm 0.11, 1.00$	$0.26 \pm 0.13, 0.95$	$0.13 \pm 0.14, 1.00$	$0.06 \pm 0.16, 1.00$	$-0.21 \pm 0.18, 1.00$	$-0.67 \pm 0.19, 0.03^{*}$	$-2.53 \pm 0.23, 0.00^{**}$
15時00分	-	-	-	-	-	$0.18 \pm 0.11, 1.00$	$0.05 \pm 0.14, 1.00$	$-0.02 \pm 0.15, 1.00$	$-0.29 \pm 0.16, 0.99$	$-0.75 \pm 0.18, 0.00^{**}$	$-2.60 \pm 0.21, 0.00^{**}$
16時40分	-	-	-	-	-	-	$-0.13 \pm 0.11, 1.00$	$-0.20 \pm 0.12, 1.00$	$-0.47 \pm 0.13, 0.02^{*}$	$-0.93 \pm 0.16, 0.00^{**}$	$-2.78 \pm 0.21, 0.00^{**}$
18時00分	-	-	-	-	-	-	-	$-0.07 \pm 0.10, 1.00$	$-0.34 \pm 0.12, 0.29$	$-0.80 \pm 0.15, 0.00^{**}$	$-2.65 \pm 0.26, 0.00^{**}$
19時30分	-	-	-	-	-	-	-	-	$-0.27 \pm 0.13, 0.87$	$-0.73 \pm 0.16, 0.00^{**}$	$-2.58 \pm 0.22, 0.00^{**}$
21時00分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$-0.46 \pm 0.11, 0.00^{**}$	$-2.32 \pm 0.19, 0.00^{**}$
22時30分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$-1.85 \pm 0.20, 0.00^{**}$
0時00分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：数値は、平均値の差(縦時刻-横時刻)±標準誤差、有意確率(Sidakによる単純主効果検定による)。 $^{*}p < 0.05, ^{**}p < 0.01$ 。

(表3)。

先行研究によれば、短時間の午睡のもっとも効果的な時間は、午後の眠気の最も強い午後2時頃である³⁾⁴⁾。しかし、社会人や学生の場合は、この時間帯に午睡をとることは困難であり、休憩時間の長い昼休み中に午睡をとるのが現実的である。Hayashiらは¹⁵⁾、最適時刻からずれた12時20分から20分間の仮眠をとらせた場合でも午後の主観的眠気は13時、14時、17時において改善されていることを示した。本研究においても、13時から13時15分という時間帯は、最適な午睡時刻からはずれているものの、先行研究で効果が認められた時間帯に比べれば最適時間帯の午後2時に近く、午睡の効果が認められたと思われる。

効果的な仮眠時間の長さについてTietzel¹⁶⁾らは、睡眠段階1が30秒間または90秒間出現した段階で被験者を起こし、超短時間での睡眠の効果を調べたが、効果は認められなかった。Takahashiら¹⁷⁾は7.3分の仮眠(睡眠段階1が5.2分、睡眠段階2が2.1分)で眠気に対する効果が認められたとしているが、林ら¹⁸⁾によれば、この報告が効果が認められたもっとも短い仮眠であるという。これらを踏まえHayashiら¹⁹⁾は、5分間の睡眠段階1の仮眠と、3分間の睡眠段階2+6分間の睡眠段階1の2通りの仮眠を取らせた場合、ともに主観的眠気を改善したが、3分間の睡眠段階2+6分間の睡眠段階1を取った場合は、作業効率(digital-symbol substitution testを施行)も向上したことから、作業効率も含めた仮眠の効果は、睡眠段階2が少なくとも3分間は継続する必要があるとした。一方、Brooksら⁵⁾は、仮眠の長さを5分、10分、20分、30分と変えて調べたところ、10分の仮眠が最も効果があり、20分以上では睡眠慣性が出現したことを示し、仮眠の効果は単に仮眠の長さによるとしている。仮眠の効果が睡眠段階2の持続時間によるものなのか、単に仮眠の長さによるものなのかは今後さらに検討されることが必要であろう。その一方で、阿部ら¹⁰⁾は、実際の仕事に合わせて実行可能な仮眠の効果を調べるため、臥位でなく、車両シートに座った姿勢で10

分または15分の仮眠を取らせて眠気と作業効率(四肢選択課題と視覚ヴィジランス課題)への影響を測定した。その結果、15分の方に効果がみられたが、その理由について、15分間の仮眠の方が10分間と比べ睡眠段階2の時間が4.4分長かったためであるとし、車両シートに座った姿勢では睡眠段階2がより長く続く方が有効であるとしている。本研究のように椅子と机を用いてうつ伏せの姿勢での調査は、わずか8名の学生を対象に20分間の午睡をとらせた若島ら¹¹⁾の報告以外には見当たらず、この報告にしても仮眠中の睡眠段階は調べていない。本研究では15分間の午睡により眠気の改善が認められたが、この効果が睡眠段階2の持続時間によるものなのか、あるいは15分間睡眠を継続したことによるものかを明らかにするには、脳波測定と作業効率検査を含めた主観的検査と客観的検査が必要となる。

主観的眠気の測定に本研究ではスタンフォード眠気尺度を使用した。この方法は簡便に測定できることと、眠気をリアルタイムで測定できる利点があるが、環境要因(音刺激など)の影響を受けやすく、少しの覚醒刺激があっても目覚めてしまうので、眠気を過小評価してしまう危険性が指摘されている¹⁴⁾。今回は測定時の状況(授業中なのか授業空き時間中で他の学生と談話をしていた時なのかなど)を統制することができなかった。今後は、授業時間だけを調査対象とするなど、測定環境を統制した調査が必要となろう。

本研究では、解析に仮眠開始後4日目のデータを採用し、対照として仮眠はしないが睡眠表を記入し始めてから4日目のデータを用いた。Hayashiら²⁰⁾によれば、午睡習慣のない大学生に定期的に午睡を取らせると、初めの3日間は睡眠慣性が強くみられるが、4日目以降では睡眠慣性が急激に減少する。また、学生を対象とした場合、学期期間中は概ね週単位で生活リズムができていることを考え合わせれば、調査日は仮眠開始後4日目以降が望ましく、仮眠の有無による調査の曜日を合わせるのがよい。この点で本研究の調査日の設定は適切であったと考えられる。しか

し、仮眠を生活習慣として取り入れるかどうかの是非は、より長期間にわたり調査することが必要となろう。内村ら²¹⁾は、高校生に昼休み中に週3日、半年間にわたり午睡を取らせ、仮眠との因果関係について客観的なデータはないものの、生徒へのアンケート調査により眠気が改善して集中力が増し、学業成績や運動競技成績が向上したとしている。この研究はとくに学生の生活習慣としての仮眠の是非を判断するために長期間の観察が必要であることを示唆するものと思われる。

なお、本調査への参加は任意であるとしたが、睡眠表には氏名欄があるため本科目の成績を気にして不本意ながら調査に参加したものが含まれる可能性があることは否定できない。

参考文献

- 1) Hayashi, M., Morikawa, T., Hori, T. (2002) Circasemidian 12hr cycle of slow wave sleep under constant darkness. *Clin. Neurophysiol*, 113 : 1505-1516
- 2) Timothy H.Monk (2005) The Post-Lunch Dip in Performance. *Clin Sports Med*, 24 : 15-23
- 3) Hayashi, M., Watanabe, M., Hori, T. (1999) The effects of a 20-min nap in the mid-afternoon on mood, performance and EEG activity. *Clin. Neurophysiol*, 110 : 272-279
- 4) Hayashi, M., Chikazawa, Y., Hori, T. (2004) Short nap versus short rest : recuperative effects during VDT work. *Ergonomics*, 47 (14) : 1549-60
- 5) Brooks, A., Lack, L. (2006) A brief afternoon nap following nocturnal sleep restriction : which nap duration is most recuperative? *Sleep*, 29 : 831-840
- 6) Feinberg, I., Maloney, T., March, J. D. (1992) Precise conservation of NREM period 1 (NREMP1) delta across naps and nocturnal sleep : Implication for REM latency and NREM/REM alternation. *Sleep*, 15 : 400-403
- 7) Dinges, D. F. (1992) Adult napping and its effects on ability to function. In C.Stampi (Ed.), *Why we nap*. Boston : Birkhaeuser, pp. 118-134
- 8) Ferrara, M., De Gennaro, L. (2000) The sleep inertia phenomenon during the sleep-wake transition : theoretical and operation issues. *Aviation Space and Environmental Medicine*, 71 : 843-848
- 9) Tassi, P., Muzet, A. (2000) Sleep inertia. *Sleep medicine Reviews*, 4 : 341-353
- 10) 阿部晃子・林光緒(2007) 車両シートにおける短時間仮眠の効果. 日本心理学会第71回大会
- 11) 若島恵介・辛島光彦(2011) うつ伏せ姿勢による昼休みの短時間仮眠の効果について. 東海大学紀要情報通信学部, Vol. 4, No. 1 : 40-46
- 12) 野田明子(2004) 眠気の評価法(ESS, MLSTとMWT), 睡眠医歯学の臨床(塩見利明・菊池哲編) ヒューマン・パブリッシャーズ, pp.78-81
- 13) Hoddes, E., Zarcone, V., Smythe H., Phillips, R., Dement, W.C. (1973) Quantification of sleepiness : A new approach. *Psychophysiology*, 10 : 431-436
- 14) 白石修一郎編(2006) 睡眠とメンタルヘルス(ゆまに書房, 東京都)
- 15) Hayashi, M., Ito, S., Hori, T. (1999) The effects of a 20-min nap at noon on sleepiness, performance and EEG activity. *Int. J. Psychophysiol*, 32 : 173-180
- 16) Tietzel, A.J., Lack, L.C. (2002) The recuperative value if brief and ultra-brief naps on alertness and cognitive performance. *Journal of sleep research*, 11 : 213-218
- 17) Takahashi, M., Fukuda, H., Arito, H. (1998) Brief naps during post-lunch rest : effects on alertness, performance, and autonomic balance. *European journal of Applied Physiology*, 78 : 93-98
- 18) 林光緒・堀忠雄(2007) 午後の眠気対策としての短時間仮眠. *生理心理学と精神生理学* 25(1) : 45-59
- 19) Hayashi, M., Motoyoshi, N., Hori, T. (2005) Recuperative power of short daytime nap with or without stage 2 sleep. *Sleep*, 28 : 829-836
- 20) Hayashi, M., Fukushima, H., Hori, T. (2003) The effects of short daytime nap for five consecutive days. *Sleep Research Online*, 5 : 13-17
- 21) 内村直尚(2006) 高校生の睡眠および日中の眠気の実態と対策. 日本睡眠学会第31回定期学術集会プログラム・抄録集, p.96