

Good Sleeper および Poor Sleeper における睡眠経過の検討

山川 香織⁽¹⁾ (yamakawa.kaori@g.mbox.nagoya-u.ac.jp)

水田 敏郎⁽²⁾・藤澤 清⁽³⁾・大平 英樹⁽¹⁾

〔⁽¹⁾ 名古屋大学・⁽²⁾ 仁愛大学・⁽³⁾ 福井医療短期大学〕

Sleep processes in good sleeper and poor sleeper

Kaori Yamakawa⁽¹⁾, Toshiro Mizuta⁽²⁾, Kiyoshi Fujisawa⁽³⁾, Hideki Ohira⁽¹⁾

⁽¹⁾ Graduate School of Environmental Studies, Department of Psychology, Nagoya University, Japan

⁽²⁾ Faculty of Human Studies, Jin-ai University, Japan

⁽³⁾ Department of Rehabilitation, Fukui College of Health Science, Japan

Abstract

In this study, we investigated sleep profiles in good sleeper and poor sleeper classified by subjective report of daily sleep state. Auditory evoked potentials (AEP), N300 and N550, were measured in order to clarify the relationship between modulation of arousal level and attentional system during sleep. Six healthy undergraduate students participated in this experiment. Based on a questionnaire of sleep latency, three subjects with easy sleep initiation (good sleeper: GS, > 20 minutes) and another three subjects with difficult sleep initiation (poor sleeper: PS, < 30 minutes) were selected. We conducted three nights' experiments after one night sleep for habituating to experimental environment: the first night is control condition, the second night is the first stimulation condition, and the third night is the second stimulation condition. The stimulus used in this study was pure tone (60dB, 1000Hz) lasting 0.1 sec at 10 sec SOA. The sleep polygraph was recorded in all condition, and AEP was also recorded in two stimulation conditions. The data until the end of the first sleep cycle were analyzed. As the result, we observed that sleep latency was shorter and the appearance rate of deep sleep was lower in GS group compared to PS group. In addition, greater N550 amplitude in GS group suggests that subjects in GS group strongly pay attention to stimulus from outwards. Therefore we revealed the possibility that GS group has difficulty to maintain deep sleep by hyperactivity of attentional system, although the sleep latencies of GS group subjects were short.

Key words

good sleeper, poor sleeper, sleep latency, auditory evoked potential (AEP)

1. はじめに

環境要因と睡眠は深く関係している。騒音などの環境要因は睡眠を妨げるが、子守唄のような環境要因によって睡眠が改善されることもある。特に就寝時の環境は寝つきの良し悪しを左右する重要な要因である。その一方で、環境要因とは別に寝つきのよさなどの個人差に関する研究も行われている。入眠に時間がかかり精神的苦痛であると評価する入眠困難は代表的な不眠愁訴のひとつであり、睡眠による休息を満足に得ることができず、疲労が改善されないなどの身体への悪影響が報告されている。また、寝つきに対する評価はその後のQOL (quality of life) や心理的ストレスの緩和などにも影響を及ぼすため、心の健康にも深く関係することが示されている。Monroe (1967) は日常的な入眠潜時の長さ、寝つきの良さなどの主観的睡眠評価の違いによって分類を行い、主観的入眠潜時が10分未満で、自らの寝つきに対して良いという評価を行ったものを good sleeper、入眠潜時が30分以上で、自らの寝つきに対して悪いという評価を行ったものを poor sleeper と定義した。

Hyppä et al. (1991) は睡眠習慣調査とベック抑うつ尺度を実施し、主観的な睡眠評価と心身の健康について検討を行ったところ、good sleeperの方が日中の疲労や抑うつ気分が少なかった。このように、寝つきに対する評価は日中の心身状態を決定する素因のひとつであることが示唆される。

入眠困難などに代表される不眠愁訴については生理的な指標による検討が数多く行われ、主観的な睡眠評価と実際の睡眠状態の乖離が確認されている。このため poor sleeper などの寝つきの悪い人も同様に、入眠までに要する時間を過小評価する可能性が考えられる (遠藤, 1962)。また、意図しない入眠や日々の耐え難い眠気などといった過眠を愁訴する人たちについて検討を行っている研究も少ないながら見られる。このような人たちは入眠が早く一晩の睡眠時間は十分であるが、ポリグラフ記録から浅い睡眠段階が多い可能性が示されている (中川, 1999)。このような非効率的な睡眠は睡眠時間を十分にとっても起こるため、自らの睡眠問題に対する認識が乏しいことが指摘されている。このことから入眠までに要する時間が短い good sleeper のような人にも睡眠の質という点で問題が生じる可能性がある。ゆえに poor sleeper だけではなく good sleeper のような睡眠特徴を持つ人たちの睡眠についても客観的な指標を

用いて詳細に検討する必要があると考えられる。よって本研究では、入眠までに要する時間で群分けを行い、各群に属する個人の睡眠の内容（睡眠プロフィール）について、主観的な睡眠評価だけではなく客観的手法として生理指標を用いて検討する。

睡眠研究において、睡眠中の意識水準を客観的に把握する方法として睡眠ポリグラフ法が用いられている。これは脳波を主要な指標として、眼球運動、頤筋の筋電図を同時記録し、それらを総合して意識水準を判定するものである。現在、国際睡眠学会の標準判定基準では、覚醒を段階w、睡眠を段階1、2、3、4、及び段階REMの計6段階として分類している（Rechtschaffen & Kales, 1968）。段階wから段階1に移行すると、うとうとしていたが眠ってはいないという内省が多く報告される。段階2になると自覚的にも浅い眠りに入った状態となるが、外界刺激に対して覚醒が起こりやすい状態であるため、名前を呼び掛けると覚醒が見られる。しかし段階3・4になるとなかなか覚醒せず、深い睡眠状態となる。段階3と4は、判定区間に占める徐波（ δ 波）の割合によって分類されるが、共に脳を休める睡眠であるため、総称して徐波睡眠と呼ばれている。段階REMは急速眼球運動（rapid eye movement: REM）や顎や頸などの筋緊張の低下などが特徴として挙げられる（Jouvet et al., 1959）。REM睡眠は夢見状態としてもよく知られており、体の休息のための睡眠として古くから生物に存在する。一方睡眠段階1～4まではnon-REM睡眠と呼ばれ脳の休息を担う睡眠としている。これらの睡眠段階の変化は意識水準の低下を示すため、睡眠段階1および2は浅睡眠、睡眠段階3および4は深睡眠と呼ばれている。これらのポリグラフ記録によって分類された睡眠段階から入眠潜時や各睡眠段階の出現率を算出し、good sleeper と poor sleeper の主観には表出しない客観的な睡眠プロフィールを検討することが可能である。

また good sleeper と poor sleeper の睡眠中の認知活動について詳細な検討を行うため、外界刺激に対する注意機能の指標として聴覚誘発電位に焦点を当てた。睡眠中の注意機能に関しては、意識水準の低下とともに覚醒時とは異なる役割が現れることが従来の研究から示されている（Campbell et al., 1992）。覚醒時では、刺激に対してどのような対処行動が必要かを弁別し行動制御としての役割を持つが、睡眠中は刺激に対して覚醒が必要かどうかを弁別し意識水準を調節する睡眠覚醒調節系の制御としての役割を持つ。この睡眠中に特有の注意機能を見張り番機能という（堀, 2000a）。この注意機能によって意識に上らない睡眠中でも環境変化の意味の有無を弁別しており、必要であれば脳の活動レベルを高めて覚醒を促すことが可能となる（高原, 2008）。この見張り番機能を表わす脳波反応のひとつにK複合と呼ばれる複合波が挙げられる。この複合波は外来刺激に対する反応性が高いことが従来から知られており、初期の処理であるN300とより深い処理を担うN550から構成される。本研究で検討を行う寝つきの良し悪しには、入眠時に見られるような浅い睡眠状態での音や光など

の外来刺激が大きく影響を与えている。一方、深い睡眠状態においては、外部刺激に対する応答性が著しく低下しボタン押しなどの反応ができないことから、深睡眠中の情報処理過程についてはほとんど検討がされていない（高原, 2008）。見張り番機能が睡眠と覚醒の調節を担っていることから、深い睡眠状態においてどのように睡眠覚醒調節系が機能しているのかを検討することも重要である。このような深睡眠時の見張り番機能の検討により、主観評価によって分類された good sleeper と poor sleeper に関する新たな客観的なデータを示すことが可能となるであろう。

以上のことから、本研究では good sleeper と poor sleeper の主観的な睡眠評価とポリグラフを用いて客観的な睡眠プロフィールについて検討した。さらに各睡眠段階における聴覚誘発電位N300およびN550を検討することで、意識水準の調節と外界刺激への注意機能との関係性を明らかにする。

2. 方法

2.1 実験参加者

男性2名、女性4名の健康な大学生計6名（範囲19～22歳、平均年齢20.0歳）が本実験に参加した。これらの6名は都神研式生活習慣調査（TMIN-LHI）の入眠潜時に関する項目に回答し、入眠潜時が20分未満の回答者を good sleeper（GS群）、30分以上の回答者を poor sleeper（PS群）としてそれぞれ3名ずつ抽出した。事前に、傾眠作用のある薬を常用していないこと、睡眠に関する障害の診断歴がないことを確認した。また、各実験参加者において、十分な内容説明を行い、書面による実験参加の同意を得た。

2.2 刺激

聴覚刺激は、周波数1000Hz、音圧約60dB（SPL）、持続時間0.1秒の純音を用い、枕から約50cm離れた場所に設置されたスピーカーから呈示された。刺激呈示間隔は10秒とした。

2.3 生体反応の記録と覚醒-睡眠段階判定

脳波は、国際10-20法に基づき、銀血電極を用いて頭皮上Fz・Cz・Ozの3部位より、両耳朶結合を基準電極として、基準電極導出法により導出した。脳波記録の高周波フィルタは60Hz、感度10 μ V/mmとして導出した。時定数は睡眠段階判定用として0.3s、誘発電位分析用として1.0sに設定した。標準睡眠ポリグラフィ法に従って、眼電図（垂直眼電運動、水平眼電運動）および筋電図（頤筋の収縮活動）を脳波と同時記録した。

ポリグラフ記録より、国際睡眠学会の標準判定基準に従って、1分間ごとの覚醒-睡眠段階を分類した。覚醒-睡眠段階は、覚醒時(w)、睡眠段階1（st. 1）、睡眠段階2（st. 2）、睡眠段階3（st. 3）、睡眠段階4（st. 4）、睡眠段階REM（st. REM）の6段階に分けられる。末永（1994）に基づき、第1周期は就床から最初の睡眠段階REMが出現し、次の周期に移行するまでとした。睡眠段階REMが他の睡眠段

階に移行し、15分以上睡眠段階REMの出現が認められなかったことをもって、収録を終了した。

3. 結果

3.1 睡眠変数に関する検討

3.1.1 各群における入眠潜時の比較

Figure 1に各被験者の入眠潜時を条件ごとに示した。GS群では、統制条件において就床後10分以内に入眠が確認された。また、統制条件と負荷条件を比較すると、被験者BおよびCにおいては、条件間での入眠潜時の差が2～3分であり、大きな差が見られなかった。一方、PS群では、統制条件および負荷1日目条件において10分から20分前後で入眠が確認されたが、負荷2日目条件では、全被験者で10分以内に短縮した。

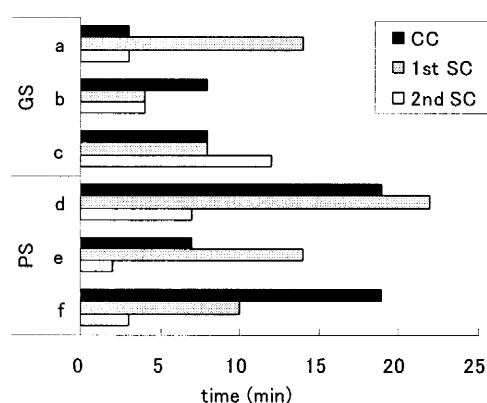


Figure 1: The sleep latency of each participant

Note: CC: control condition, 1st SC: first stimulation condition, 2nd SC: second stimulation condition

3.1.2 各被験者の睡眠段階経過図と睡眠段階出現率

統制条件、負荷1日目条件、負荷2日目条件それぞれの第1周期の睡眠段階経過図を被験者ごとに示した (Figure 2)。睡眠段階REMに至るまでの睡眠段階経過に着目すると、GS群では、深睡眠である睡眠段階3・4は比較的少なく、浅睡眠である睡眠段階1・2への移行が多く観察された (Figure 2 b, c)。一方PS群の被験者f (Figure 2 B) でみられるように、入眠後30分ほど睡眠段階3・4が持続、60分が経過したころ睡眠段階1に移行し、睡眠段階REMが出現するという傾向が観察された。

両群ともに、睡眠段階経過で条件間の大きな差は見られず、条件に関わらずGS群では浅睡眠の出現が多く、PS群では深睡眠が多いという傾向がみられた。睡眠段階経過図から観察された群間の睡眠段階の違いを検討するため、Figure 3に、各群における条件ごとの平均睡眠段階出現率を示した。睡眠段階の変化を群間で比較すると、深睡眠である睡眠段階3・4の割合がGS群では20%前後であったが、PS群では全体の40%を占めていた。一方、浅睡眠である睡眠段階1・2の割合はGS群が50～60%であるのに対して、PS群は40%程度であった。これよりPS群の方がより

深い睡眠を保つ傾向が観察された。

3.2 誘発電位に関する検討

Figure 4に各群の睡眠段階ごとの平均加算波形を示した。それぞれ縦軸は電位、横軸は時系列を表す。堀ら (1999) に従い、N300およびN550はそれぞれの優勢部位であるFzおよびCzを分析対象とした。N300を示すFzの睡眠段階1から4にかけてGS群、PS群ともに400～750ms付近で明瞭な陰性電位が認められた。またN550を示すCzの睡眠段階2および3において200ms～400ms付近にわずかではあるが、N300と見られる陰性電位が認められた。

N300およびN550の2つの陰性電位について、睡眠段階ごとの時系列変化を示したグラフをFigure 6に示した。縦軸は振幅、横軸は睡眠段階を示した。N300については、同定が困難であったため、Czにおける200～400ms区間での各被験者の平均電位を求め、その値の各群の平均を算出した (Figure 5 A)。一方、N550については、400～750ms付近で認められた明瞭な陰性電位をN550と同定し、各被験者の頂点振幅を算出した (Figure 5 B)。この結果から、N300は全体を通して群間に大きな差が見られなかったことがわかる。一方、N550に関しては、睡眠段階wおよび1でPS群の振幅値がGS群よりも大きい、睡眠段階2から4にかけては、GS群の振幅値がより大きな値を示した。

この結果から、N300は全体を通して群間に大きな差が見られなかったことがわかる。一方、N550に関しては、睡眠段階wおよび1でPS群の振幅値がGS群よりも大きい、睡眠段階2から4にかけては、GS群の振幅値がより大きな値を示した。

4. 考察

本研究において被験者の抽出は、生活習慣における主観的入眠潜時が20分未満をGS群、30分以上であるものをPS群として行なった。入眠潜時について、統制条件においてはGS群よりPS群の入眠が遅延しており、群分けが適切であったことを示している。条件間での差を比較すると、GS群ではすべての条件で5～10分で入眠しており、大きな差は見られなかった。また、GS群の生活習慣における主観的入眠潜時は5分以内であり、生活習慣と実験夜で大きな違いがなかったことが確認された。このことよりGS群は新奇な環境に対して即座に適応していた可能性が示唆された。一方、PS群は統制条件において15分以上入眠に時間を要したが、生活習慣での主観的入眠潜時は40～60分以上と回答しており大幅な短縮が見られた。従来の不眠研究から、実際のポリグラフ測定では正常な入眠潜時を示すにもかかわらず入眠に時間を要すると訴える睡眠状態誤認という疾患が報告されている。本研究でも同様に、抽出の時点で主観的入眠潜時として報告されたものよりも、実際の日常的な入眠潜時が短かった可能性が考えられる。一方で不眠症患者が慣れた環境より新奇環境において実際に短い潜時で入眠に至るということについていくつかの解釈がなされている。中沢 (1994) は、不眠症患者は自宅での睡眠

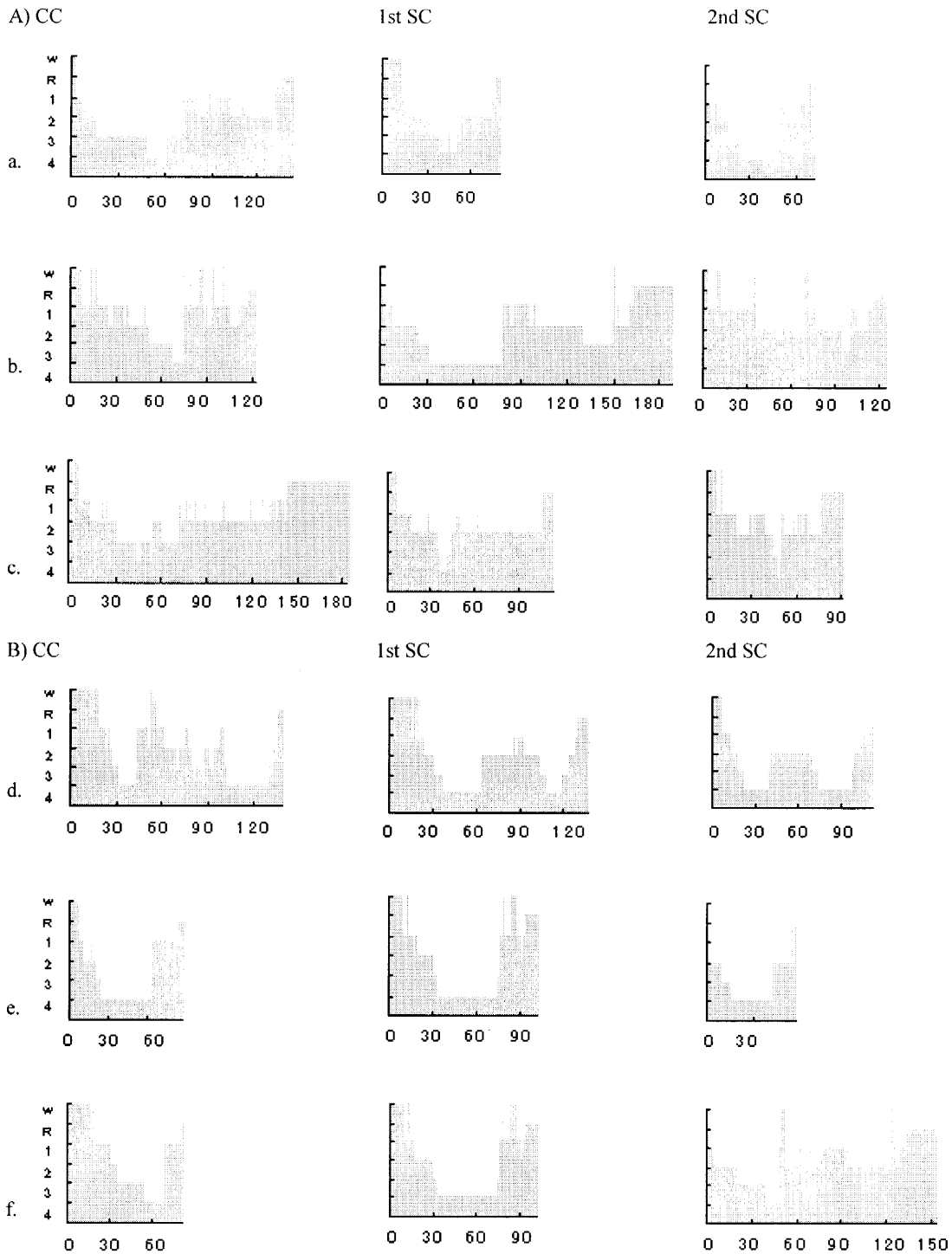


Figure 2: Hypnograms obtained from polysomnographic recordings in the first sleep cycle

Note: The vertical scale shows sleep stage (W: wakefulness; 1, 2, 3, 4: Stages 1, 2, 3 and 4 of non-REM sleep; R: REM sleep). The horizontal scale shows latency. CC: control condition, 1st SC: first stimulation condition, 2nd SC: second stimulation condition. A) a-c shows each subject in GS group. B) d-f shows each subject in PS group.

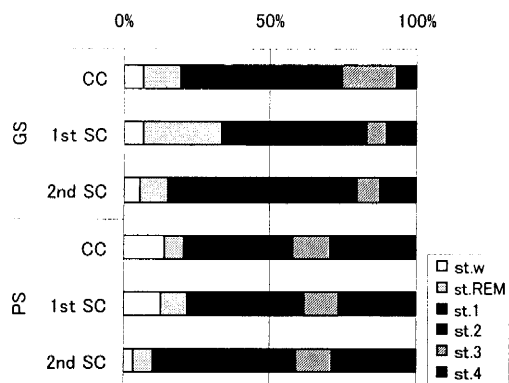


Figure 3: The appearance rates of sleep stages in each condition

の際に、寝ることができないという反応と寝具などの外的な条件刺激を連させ、さらに眠れないという反応が強化されることで不眠が持続するとしている。しかし自宅とは異なる環境ではそうした連合は形成されず、入眠潜時の短縮が生じると解釈している。また、駒田ら (2001) はPS群で見られる新奇環境での入眠潜時の短縮と脳の活動性の関連性について次のように説明している。PS群においては、慣れた環境で意識水準が低下しにくい、新奇環境では慣れない環境要因から得られる外的な刺激によって、脳の活動性が高まると考えられる。この脳活動の一時的な高揚が、その興奮状態を維持するには強すぎるために、入眠時にリバウンド効果が起こり意識水準の低下が容易になる可能性がある。PS群における入眠潜時の短縮は報告バイアスとリバウンド効果の両方の影響が考えられる。加えてPS群における負荷1日目条件から2日目条件にかけて入眠潜時が5分以下に短縮した。統制条件から負荷1日目にかけての顕著な入眠潜時の短縮は確認できず、GS群と比較して新奇な環境への適応に日数を要することが示唆された。

次に睡眠段階出現率について群間で比較すると、GS群は睡眠段階1および2の浅睡眠が多く、睡眠段階3および4の深睡眠が少ない傾向を示した。一方PS群は浅睡眠が少なく深睡眠が多い傾向を示した。両群ともにこの傾向は条件間で差がなく、音刺激の影響によるものではなく、各群の特徴であると考えられる。一般的に睡眠段階2は外界刺激に対する応答性が高いため、刺激によっては中途覚醒を引き起こしやすい睡眠段階と考えられている。一方深睡眠はエネルギー保存のための睡眠状態とされ (阿住, 1994)、熟眠の前提として持続的な深睡眠の出現を示すことも多い (堀, 2000b)。このことから、PS群はGS群よりも深い睡眠をとっていたということが示唆された。poor sleeperとgood sleeperの睡眠段階出現率の違いについて、Monroe (1967) はpoor sleeperは睡眠段階2の出現率がより多いと報告しており、本研究ではこれと相反する結果を示した。Monroe (1967) の行った研究では、poor sleeperとして主観的入眠潜時・寝つきの悪さのほか日常的な中途覚醒を訴える者を対象としているが、本研究では寝つきの良し悪しのみについて検討を行うため、主観的入眠潜時に焦点を当てて群分けを行った。睡眠段階2と中途覚醒の関連性が深いことから、この結果の乖離は日常的な中途覚醒をpoor sleeperの群分け基準に含めるかどうかによる影響であると考えられる。

では、不眠を訴えるPS群よりも入眠が早いGS群の方が深い睡眠を維持することができなかったのはなぜだろうか。深睡眠から浅睡眠へ移行する一つの要因として、外界刺激への注意による睡眠維持の障害が考えられる。睡眠中に覚醒や睡眠の維持を調節する機能として理論化されている見張り番機能では、誘発電位を指標として睡眠中の注意機能を説明している。本研究では、見張り番機能を反映すると考えられているN300とN550について検討を行ったと

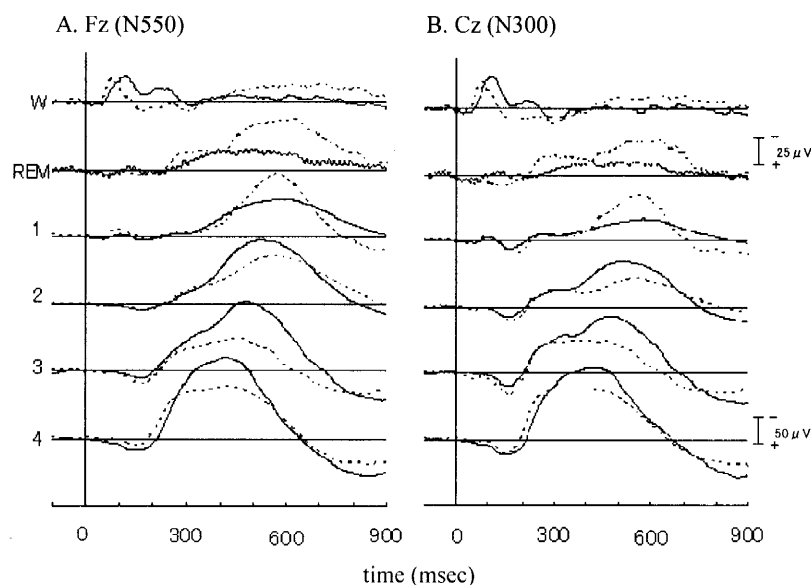


Figure 4: Grand averages of AEPs elicited by auditory stimulus in each sleep stages

Note: A shows waveforms at Cz electrode, B shows waveforms at Fz electrode. The solid line shows GS group, and the dashed line shows PS group. The scales of the graphs in st. w and st. REM are half of in st. 1-4 because of the small amplitude.

ころ、N300振幅は両群ともに睡眠段階wから睡眠段階4にかけて徐々に増加する傾向が観察された。N300は個体にとっての刺激の重要 (Oswald et al, 1960; Beh and Barratt, 1965) など刺激固有の特徴に関連する。N300に続いて現われてくるN550やP900は、N300の振幅が低い場合は出現しない (Bastien & Campbell, 1992)。つまり、N300は音声刺激を知覚した後、さらに情報処理を行うかの決定に関与していると考えられる。本研究において、各睡眠段階におけるN300振幅は両群で差が見られなかったことから、刺激固有の特徴の認知および、後続の情報処理を行うかどうかの判断には違いがなかったことを示す結果となった。

一方N550について、GS群では睡眠深度が深くなるにつれてN550が増幅し、PS群では最も浅い睡眠段階IにおいてN550が最大振幅を示した。N550は刺激の新奇性や顕著性に起因することから (Atienza et al., 2001)、N550振幅が小さいということは新奇性が低く個体にとって重要ではないと判断されたことを意味すると考えられる。これにより、GS群は深睡眠時にPS群よりも刺激に対する注意が促進されているということが示唆された。これらの振幅値増大が示す機能的意義に関しては、覚醒に向かう興奮過程の生起を反映するという見解が従来から提出されている (Ehrhart et al., 1981)。N550の結果からGS群は睡眠が深くなるほど音声刺激に注意を向けており、GS群は深い睡眠状態においても覚醒に向かう興奮過程が生起していた可能性が考えられる。このことは、GS群において深睡眠に比べて浅睡眠が多く観察されたことと一致している。

5. 結論

本研究では、PS群において入眠潜時を実際より長く評価するといった報告バイアスに加えGS群より環境への適応が遅いということが示唆された。一方GS群における睡眠段階出現率の結果から、PS群と比較してGS群で深い睡眠が少ない傾向が観察された。さらに聴覚誘発電位の結果から、GS群において意識水準の低下に伴いN550が増幅しており、より深い睡眠状態になるほど見張り番機能が活性化されていたことが示された。GS群における睡眠段階出現率と見張り番機能を総合的に見てみると、各睡眠段階におけるN550の結果から、GS群においては深い睡眠状態においてより脳活動の興奮が起り、その結果深い睡眠状態を維持することが困難であった可能性が示唆される。すなわち、GS群は入眠時には外来刺激に注意をひかれることが少なく生理的にも活動が弱まり意識水準が低下するが、深い睡眠時には外界への注意が強くなり、一旦睡眠が始まると外界に注意を働かせいつても出眠できるよう浅い睡眠を維持せざるを得ない状態にあるのではないかと考えられる。一方、PS群においてN550が深い睡眠時より浅い睡眠時で大きかったことから、浅い睡眠時では入眠困難を呈するが深い睡眠時では外界の変化に関わらず睡眠状態を維持できるという特徴を持つことが示唆された。

本研究で、PS群における入眠潜時の報告バイアスが観察されたのは、生理的な原因ではなく、「今日も眠れないの

ではないか」という予期不安などの心理的な原因によるものと考えられる。このことからpoor sleeperでみられる入眠困難を改善するためには、認知行動療法といった認知的なアプローチにより、不安などの心理的な問題の低減が重要であることが示された。一方GS群では、PS群に比べて、入眠という点では環境の変化に対する適応能力が高かったが、深い睡眠を維持することが環境の変化に関わらず困難であったことが示された。以前からpoor sleeperに代表される不眠愁訴は大きな問題となっており、不眠研究も基礎・臨床の両面から行われている。しかし、good sleeperにみられる睡眠への楽観的評価に関しては、不眠のように生活上問題になることは少ないためほとんど研究が進んでいないのが現状である。睡眠時無呼吸症候群などに代表されるように、このような症状は本人の自覚がなく事故などが起こってから発見されることが多い。本研究では被験者数が少なく十分な検討を行うことが困難であったが、GS群で主観的な睡眠評価には表れない睡眠問題が観察された。このように主観に問題が表出されないGS群のような特徴を持った個人について、潜在的な問題点を生理指標によって検討することが必要であると考えられる。

引用文献

- Atienza M., Cantero, J.L., & Escera, C. 2001. Auditory information processing during human sleep as revealed by event-related brain potentials. *Clinical Neurophysiology*, **112**, 2031-2045.
- 阿住一雄 1994. 成人の睡眠. 日本睡眠学会 (編) *睡眠ハンドブック*, 28-34. 朝倉書店.
- Beh, H., & Barratt, P. E. H. 1965. Discrimination and conditioning during sleep as indicated by electroencephalogram. *Science*, **147**, 1470-1471.
- Bastien, C., & Campbell, K. B. 1992. The evoked K-complex: all-or-none phenomenon? *Sleep*, **3**, 65-72.
- Campbell, K., Bell, I., & Bastien, C. 1992. Evoked potential measures of information processing during natural sleep. In R. J. Broughton & R. D. Ogilvie (Ed.) *Sleep, arousal, and performance*. Boston: Birkhäuser. 88-116.
- Ehrhart J., Ehrhart, M., & Muzet A. 1981. K-complexes and sleep spindles before transient activation during sleep. *Sleep*, **4**, 400-407.
- 遠藤四郎 1962. 神経質症性不眠の精神生理学的研究 *精神神経学雑誌*, **64**, 673-707.
- 堀忠雄・江畑昭之・上田一貴・田中秀樹・道田奈々江・林光緒 1999. 入眠期におけるERP中・後期成分のトポグラフィ変動 *臨床脳波*, **41**, 637-642.
- 堀忠雄 2000a. 睡眠中の注意 (見張り番機構) と事象関連電位 *基礎心理学研究*, **19**, 60-65.
- 堀忠雄 2000b. *快適睡眠のすすめ* 岩波新書.
- Hyypä, M. T., Kronholm, E., & Mattlar, C. E. 1991. Mental well-being of good sleepers in random population sample. *The British Journal of Medical Psychology*, **64**, 25-34.

- Jouvet, M., Michel, F. & Courjon, J. 1959. Sur un stade d'activite electrique cerebrate rapide au cours du sommeil physiologique. *Comptes rendus des Seances de la Societe de Biologie*, **153**, 1024-1028.
- 駒田陽子・山本由華吏・白川修一郎・山崎勝男 2001. 入眠困難性の生理的・心理的特性に関する研究 臨床神経生理学, **29**, 335-341.
- Monroe, L. J. 1967. Psychological and physiological differences between good and poor sleepers. *Journal of Abnormal Psychology*, **72**, 255-264.
- 中川博幾 1999. 不眠症・過眠症 松下正明(編) *睡眠障害*, 臨床精神医学講座 13, 109-119. 中山書店.
- 中沢洋一 1994. 精神生理性不眠 日本睡眠学会(編) *睡眠ハンドブック*, 172-175. 朝倉書店.
- Oswald, I., Taylor, A. M. & Treisman, M. 1960. Discriminative responses to stimulation during human sleep. *Brain*, **83**, 440-453.
- Rechtschaffen, A. & Kales, A. 1968. *A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects*. Los Angeles: Brain Information Service, U. C. L. A.
- 末永和栄 1994. 睡眠段階・睡眠指標の正常値 日本睡眠学会(編) *睡眠ハンドブック*, 515-518. 朝倉書店.
- 高原円 2008. 睡眠中の情報処理 堀忠雄(編) *睡眠心理学*, 158-169. 北大路書房.

(受稿 : 2008 年 10 月 31 日 受理 : 2008 年 11 月 14 日)