

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 11 日現在

機関番号：25407

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2013

課題番号：22530796

研究課題名(和文)ホメオスタシス性睡眠調節モデルに基づく不眠改善に関する実験研究

研究課題名(英文)Experimental study on improvement of sleep difficulty using the model of homeostatic regulation of sleep

研究代表者

廣重 佳治 (HIROSHIGE, Yoshiharu)

福山市立大学・教育学部・教授

研究者番号：80140416

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円、(間接経費) 960,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、睡眠時間を制限する軽度断眠が睡眠のホメオスタシス調節機序を駆動し睡眠改善をもたらすかどうかを実験的に検討した。睡眠習慣の愁訴をもつ大学生を対象に睡眠制限法(Spielmanら,1987)に準拠して軽度断眠を操作する介入実験を行い、睡眠覚醒のサーカディアンリズムの改善を睡眠日誌とアクチグラフの分析により確認した。次に、就床時刻を通常より1～3時間遅らせた睡眠時間の制限条件下で脳波を記録し、早期の睡眠周期にて脳波 帯域パワと徐波睡眠の増強を認めた。睡眠制限療法の開始期に導入される軽度断眠がホメオスタシス調節機序を強めるとする仮説を支持する結果と考えられる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of the present study was to experimentally examine whether mild sleep deprivation by restricting the time in bed allotted for sleep might drive the homeostatic sleep regulatory mechanism, resulting in improvement of sleep difficulties. Sleep restriction procedure, as partially modified from the original method (Spielman et al., 1987), was applied to university students who suffered from sleep difficulties. Analyses of sleep log and actigrams revealed that sleep restriction intervention was effective in improving wake-sleep circadian rhythm. Electroencephalographic delta band power (1-4 Hz) or slow wave sleep powerfully increased during early phases of sleep cycle, when sleep duration was restricted by delaying the bed time by 1, 2 or 3 hours later than baseline night. These results seem to support the hypothesis that homeostatic regulation of sleep might be enhanced through mild sleep deprivation produced at the beginning of sleep restriction therapy.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：睡眠のホメオスタシス調節 アンリズム アクチグラフ 睡眠制限 軽度断眠 不眠 脳波デルタ帯域パワ 睡眠覚醒のサーカディ

1. 研究開始当初の背景

【不眠とホメオスタシス調節】

不眠等は病める現代社会を象徴する睡眠障害である。近年の調査が指摘しているように、わが国の思春期から青年期にあたる子どもや学生たちは不眠や生活リズムの乱れなどの睡眠愁訴を抱えている(秋山・広重, 2000; Asaoka et al., 2004; Harada et al., 2006, Asaoka et al., 2007 など)。彼らの学業と社会生活が円滑に営まれるようにその睡眠困難を軽減するための有効な非薬物的介入法とその生理学的機序の解明が求められている。

睡眠の調節には2つの生理学的過程がある(2過程モデル)。そのひとつが睡眠覚醒のタイミングを決めるサーカディアンリズム、もう一つが夜間の徐波睡眠の出現様式を決定するホメオスタシス性調節である。この2つの過程の障害によって不眠等の睡眠困難が生じる。不眠の症状は入眠困難、中途覚醒および熟眠感欠如などの心理的な愁訴として、また睡眠ポリグラフ上の徐波睡眠(段階3と段階4のノンレム睡眠)の減少という睡眠の質の劣化として確認できる。健常者の終夜睡眠はノンレム睡眠とレム睡眠の対が約100分の睡眠周期で4~6回くり返し、徐波睡眠が前半の睡眠周期に割り込むように出現する。徐波睡眠は高振幅徐波(デルタ波)の脳波が表れる状態で、このとき成長ホルモンの分泌が盛んになる。入眠後の早期に徐波睡眠が出現するのは脳や身体の回復・修復を速やかに行う意味で合目的である。徐波睡眠を一夜の睡眠経過の前半に集中させる生理的機序は2過程モデルのホメオスタシス性調節による(Borbély & Achermann, 1992)。ホメオスタシス性調節を駆動する因子は睡眠前覚醒時間であり、その長さに応じて睡眠圧(sleep propensity)が増強する。夜間に睡眠圧は放散し、周波数1~4Hzの脳波デルタ活動(パワー)として現れる。睡眠圧の放散のタイミングを決定するのはもう一つの過程である体温のサーカディアンリズムである。不眠症状の入眠困難や睡眠維持困難(中途覚醒)は覚醒中に増強するはずの睡眠圧の不足と理解される。したがって、覚醒時間を延長して十分な睡眠圧の増強をおこせば不眠症状の軽減や緩和ができるという非薬物的療法の考え方が導かれる(Borbély & Wirz-Justice, 1982)。

【不眠の睡眠制限法】

不眠等の認知行動療法の一つである睡眠制限法は、不適切な睡眠行動の

習慣化が中高年者の不眠症を長引かせる要因であるとの認識に基づいている。つまり、不眠症者は眠れないことを理由に夕刻早くから就床し、朝はいつまでも床に横たわり続けるというように睡眠時間に過度のこだわりをみせる。そうした不適切な睡眠行動の習慣化が不眠症をこじらせ長引かせている。睡眠制限法は就床時刻を系統的に遅延させて床上時間を制限する手続き(軽度断眠の負荷)を用い、短時間に深く眠ることで睡眠効率を向上させ、それによって睡眠への欲求不満、不安・恐怖・怒りなどの情動の緩和をねらいとしている(Spielman et al., 1987)。睡眠制限法の臨床的効果は、起床・就床時刻の制御によりサーカディアンリズムを行動的に再形成することにあるが、その生理学的機序として睡眠のホメオスタシス性調節の補償的関与が推測されている(Wohlgemuth & Edinger, 2000)。しかし、ホメオスタシス性調節の関与は実証されていない。

【軽度断眠による不眠改善の可能性】

断眠や徹夜後の回復夜にとる睡眠前半に徐波睡眠が増えることは古くから知られている(Webb & Agnew, 1971)。徐波睡眠が睡眠前半に集中する理由は長らく謎であったが、うつ病の不眠症状の解消を提唱するホメオスタシス性睡眠調節がその謎を解く有力なモデルとなっている。日中の覚醒状態はそれに関与する神経生化学的機序によって維持されているが、その間に睡眠圧(想定される睡眠物質はアデノシンなど)の蓄積過程が内的に進行する。サーカディアンリズムが睡眠の位相に入ると睡眠圧は指数関数的に一挙に放散され、その結果、徐波睡眠が睡眠経過の前半に集中して出現する。したがって、ホメオスタシス性睡眠調節によれば、うつ病の不眠軽減には覚醒時間を長時間延長する全断眠が有効に働くと説明されている(Borbély & Wirz-Justice, 1982)。

健常成人を対象とした本申請者および共同研究者のパイロット研究によれば、就床時刻を通常時刻よりも3時間遅らせる軽度断眠(睡眠制限)を負荷すると、その負荷ストレスによって睡眠困難が増長するという当初の予想に反し、入眠直後から脳波デルタ帯域パワーが増強する傾向を認めている(吉井・広重, 2005; 広重, 2009; Hiroshige, 2009)。

軽度断眠は睡眠制限とホメオスタシス調節の関係を検討する手続きとして方法論的な可能性が期待できる。

【引用文献】

- Asaoka, S, Fukuda, K, & Yamazaki, 2004 *Sleep Biol Rhythms*, 2: 192-198.
- Asaoka, S, Fukuda, K, Tsutusi, Y, & Yamazaki, K 2007 *Sleep Biol Rhythms*, 5: 23-27.
- Borbély, AA & Wirz-Justice, A 1982 *Human Neurobiol.* 1: 205-210.
- Borbély, AA & Achermann, P 1992 *J. Sleep Res.* 1: 63-79.
- Harada, T, Tanoue, A, & Takeuchi, H 2006 *Sleep Biol. Rhythms*, 4: 274-281.
- 広重佳治, 2009 *生理心理学と精神生理学*, 27:128.
- Hiroshige, Y 2009 ASRS, JSSR, JSC Joint Congress Program & Abstracts, 193.
- Spielman, AJ, Saskin, P, & Thorpy, MJ 1987 *Sleep*, 10: 45-56.
- Webb, WB & Agnew, Jr. HW 1971 *Science*, 174: 1354-1356.
- Wohlgemuth, WK & Edinger, JD 2000 In *Treatment of late-life insomnia* (Eds. Lichstein, KL & Morin, M), Sage Publications, Thousand Oaks, California. pp.147-166.
- 吉井稔・広重佳治 2005 *生理心理学と精神生理学*, 23: 108.

2. 研究の目的

本研究は不眠症状の非薬物的改善としての有効性が期待される睡眠制限の生理的機序についてホメオスタシス調節との関連から実験的検証を行った。上述したように、夜間の徐波睡眠あるいは深い眠りの出現様態は、ホメオスタシス調節によると、睡眠前覚醒時間の延長に伴って増大した睡眠圧が脳波デルタ活動の放散として表れる現象である。この考えを臨床に応用すると、不眠の緩和に断眠が有効であるという考え方が導かれる。就床時刻を通常より数時間遅らせて睡眠時間(床上時間)を制限する睡眠制限法は、その手続きに軽度断眠を含むことから睡眠のホメオスタシス調節の関与が推論されよう(Wohlgemuth & Edinger, 2000)。

本研究は、数時間の軽度断眠がホメオスタシス調節の睡眠圧をどの程度増強するのか、その可能性を実証することを目的とした。まず、不眠等の睡眠困難の改善をねらいとして就寝時刻を系統的に遅延する睡眠制限を適用し、その有効性を心理行動的に検証した。続いて、就床時刻を小刻みに遅延させた軽度断眠を負荷する漸進的

睡眠制限の手続きを用いて夜間のノンレム睡眠時の脳波デルタ活動(徐波睡眠)の出現様式を脳波学的に分析した。

3. 研究の方法

【睡眠制限の行動学的アプローチ】

不規則な起床、と徹夜の睡眠習慣、睡眠位相後退や自由継続などのリズム障害、短眠、熟睡感欠如などの睡眠困難を訴える大学生8名が参加した(年齢18~23歳。なお、睡眠日誌等のきにゆうが十分でなかった1名は分析より除いた)。参加者は書面によるインフォームド・コンセントの意思表示をし、睡眠時間へのこだわりを軽減する睡眠教育を受けた後、所定の起床と就床時刻を維持しつつ、睡眠日誌の記入、OSA 睡眠調査票の回答(眠気、睡眠維持、気がかり、全体的熟眠感、入眠の5因子31項目に5件法で回答)、終日の活動量を三次元方向で自動計測するアクチグラフの記録、起床時刻と就床時刻および睡眠時間等の日報、定期的な面談、および昼寝、薬物摂取、寝酒の禁止などのコンプライアンスに従った睡眠生活を3週間自宅で送るよう求められた。

睡眠制限は以下に述べる手順(概要)に沿って就床時刻の遅延を操作して行った。まず介入前1週間にわたり記録した睡眠日誌より総床上時間(平均睡眠時間)を算出した。また、起床時刻は参加者本人が学業に支障をきたさない希望時刻(午前6~9時)とした。就床時刻はその起床時刻から逆算して平均睡眠時間を確保するように定めた(総床上時間の下限は5時間)。介入中は先行4日間の睡眠時間、就床時刻、起床時刻より算出された睡眠効率の平均値が90%以上のとき就床時刻を前進させ(15~20分)、80%以下のとき就床時刻を後退(総床上時間を先行4日間の平均睡眠時間にまで短縮)させて就床時刻を更新した。睡眠制限終了後4日間のフォローアップを実施した。

睡眠覚醒リズムの変容過程を明らかにするために、睡眠日誌に記入された入出眠時刻のアクチグラフの作成、ゼロクロッシングモードにより自動計測した活動量のアクチグラフの作成と自己相関分析を行った。出眠後の睡眠感を眠気、睡眠維持、気がかり、全体的熟眠感、入眠の5因子別に集計し標準得点(Z得点)に換算した。

【睡眠制限の脳波学的アプローチ】

睡眠制限がもたらす行動的な睡眠改善が生理学的なホメオスタシス調

節の補償的な関与によるものかどうかは推論の域を出ていない。そこで、その推論を脳波学的に検証することを目的として、就床時刻を1夜に10~20分ずつ小刻みに遅延させる軽度断眠を1週間にわたり連続的に負荷する漸進的睡眠制限の手続きによる実験を計画し実施した。実験参加者17名は研究目的等に対して書面により同意の意思表示をした。実験補助者は9名であった。くり返しのある実験計画により、同一の参加者は就床時刻の遅延なし(基準睡眠)、最長遅延が1時間、最長遅延が2時間および回復睡眠の4条件において自宅6夜(回復条件は3夜)の睡眠と実験室で1夜の睡眠をとった。実験室睡眠では脳波・眼電図・筋電図よりなる標準的な睡眠ポリグラフを実施した。参加者は実験期間中、指定された就床時刻と起床時刻をできる限り順守し、睡眠日誌の記入とアクチグラフによる活動量の連続計測を行うことが求められた。漸進的睡眠制限に伴う睡眠感を出眠後のOSA睡眠調査票で評定した。日中の眠気を視覚的評価尺度VAS(長さ10cmの直線の左端を「眠気がない」状態、右端を「非常に眠い」状態として現在の眠気的位置を直線上に記す方法)で評定した。基準導出法で記録した中心部脳波のパワスペクトルを10秒区画毎に最大エントロピー法(MEM)で推定し、ホメオスタシス機序の脳波指標とされるデルタ帯域(1~4Hz)パワを分析した。

また、軽度断眠が与えるストレスは全断眠に比較して小さいと予想されるが、その程度やホメオスタシス効果との競合関係を調べる必要があると考えた。就寝時刻の遅延条件を含む連続4夜の睡眠ポリグラフを実施し、睡眠変数と睡眠脳波パワスペクトルの分析および出眠後の睡眠感調査と日中の心的ストレス反応の評定を行った。就床時刻は第3夜の遅延夜を除いて午後11時とし、起床時刻は午前7時に統一した。第3夜は就床時刻が3時間遅い午前2時に設定した(総床上時間を5時間に制限)。

4. 研究成果

【睡眠制限による睡眠障害の緩和】

睡眠日誌に記入された3週間の就床起床時刻に基づいて作成したアクチグラム上に、睡眠制限により睡眠習慣の改善傾向を示す変容が参加者7名のうち5名に認められた。早起きの傾向、起床・就床時刻と睡眠時間の安定化が生じた。フォローアップ時にも改善された睡眠習慣は維持された。

睡眠制限は睡眠困難をもつ青年期大学生に対しても適用が可能であり、起床・就床のタイミングを自己制御することで睡眠覚醒のサーカディアンリズムが回復する経験は参加者に自己効力感を獲得させる効果があった。面談を通してコンプライアンスの維持を動機づけ、改善経過を相互確認する機会として作用した。

終日の活動量を連続的に計測するアクチグラフは睡眠覚醒リズムの変容のダイナミズムを他覚的に把握する点で優れていた。アクチグラムの平均処理により(アプリケーションソフトAction-W ver2)、睡眠覚醒リズムの休息相と活動相がメリハリある交代を示すようになる変容過程を視覚化してとらえることを容易にした。さらに、睡眠習慣の改善が認められた2例のアクチグラムに自己相関分析を試みたところ、一例は睡眠覚醒のサーカディアン周期が21.97時間から23.65時間へ、もう一例は27.02時間から24.17時間へといずれも約24時間近傍に修正されていることが定量的に把握できた(広重, 2011a, 2011c, 2012a, 2012b)。

次に、睡眠覚醒リズム改善の行動的評価においてアクチグラムの自己相関分析の有用性を確認するために、自己相関関数が与えるサーカディアンリズムの変数である周期と安定性について介入前と介入中の中で統計的に検討した。その結果、介入前に大きな個人差をみせた睡眠覚醒リズムの周期が介入中にほぼ24時間前後の周期に有意に収斂すること、また振幅が有意に増大して安定したサーカディアンリズムに変化することが明らかとなった(広重, 2013b)。

本研究で試みたアクチグラムの自己相関分析は、交代制勤務に従事する看護師のヘルスプロモーション(医療事故関連インシデントの予防)を目的とする研究に応用する機会に恵まれ、改めて睡眠覚醒リズムの行動的評価に有効な分析法であることが確認されている(野々口ら, 2012; 野々口ら, 2013)。

【睡眠制限による睡眠感の変化】

睡眠制限に伴う睡眠感の改善は睡眠維持と入眠にみられた。OSA睡眠調査票で求めた睡眠維持と入眠の因子は就床時刻の1時間遅延条件より2時間遅延条件において改善する傾向があった。これとは対照的に、気がかり因子(心配事が多い、気分がいらすなど)は2時間遅延条件において悪化する傾向がみられた。眠気因

子は就床時刻が 1 時間遅延条件で改善の兆しをみせたが、2 時間遅延条件ではその兆しが失われた。同様の变化は全体的熟眠感因子にもみられた。他方、日中の眠気 (VAS) は早朝 (平均 1 時 36 分) に最も強く、午後 (平均 15 時 12 分) にやや強く自覚された。漸進的睡眠制限が進行すると、眠気の自覚は午後に増える反面、午前中 (平均 9 時 42 分) の眠気は弱くなり、出眠直後の眠気 (OSA) が長く持続しないことが窺われた。睡眠感の変化はやや複雑な様相を呈しており、さらに詳細な分析が必要である (広重, 2012c)。

【睡眠制限に伴うホメオスタシス調節の駆動】

就床時刻の遅れを条件として睡眠脳波のデルタ帯域パワの時間変動を調べたところ、2 時間遅延夜に観測された脳波デルタ帯域パワ量は 1 時間遅延夜よりも、さらには基準夜よりも多く、特に睡眠経過の当初 2 時間に高密度で出現した。その後の時間経過に沿って、あるいは睡眠周期を経るにしたがってパワは急速に減少した。これは就床時刻の遅延による睡眠制限、つまり軽度断眠の手続きがホメオスタシス機序を駆動する可能性をもつことを示唆する結果と考えられた (広重, 2011a, 2011b, 2013a)。

脳波デルタ帯域パワ (徐波睡眠) が経過時間あるいは睡眠周囲の関数として単調な減少傾向を示すことは統計的に事実である。しかし、個々の事例にあたって出現様態を調べると、パワの単調減少型 (14 例) のほかに、就眠後半にパワが復活する回復型 (7 例) も一定数あり、さらに睡眠周期を経てもパワが減少しない非減少型 (3 例) もあった。デルタ帯域パワの時間変動にみられるそうした個人差は偶然誤差とみなすだけの積極的な根拠は明らかでなく、今後の検討課題になる。また、軽度断眠下で生じるデルタ帯域パワの増強は周波数 1Hz のパワが大きく寄与していることが明らかとなった。近年、人の睡眠脳波に非常に遅い徐波が存在し、そうした徐波は大脳皮質内の可塑的なニューロン回路の再編成や最適化を反映するという興味深い報告がある。本結果はそうした知見と関連があるかもしれない (広重, 2013a)。

軽度断眠の負荷に伴う心理生理的ストレスは小さく、順応効果のなかに解消された。睡眠に対するストレスの影響は第 1 夜に最も強く現れ、記録夜を経るにしたがって減弱した。それはレム睡眠関連の睡眠変数の変化 (レム

潜時の短縮、段階レム出現率の増加、レム周期の短縮) に端的に現れた。心的ストレス反応も第 1 夜と第 2 夜で強く自覚されたが、第 3 夜以降で減弱した。他方、睡眠制限を負荷した第 3 夜はノンレム睡眠と脳波デルタ帯域パワが睡眠経過の当初 3 時間に他の記録夜よりも有意に増え、出眠後の睡眠感 (寝つきと睡眠維持) にも改善効果があった。軽度断眠下で生じるストレスはホメオスタシス調節の駆動を妨害するほど大きくないことを示す結果と考えられた (広重, 2012d)。

【現在進めている検討事項 (未発表)】

一晩に観測される脳波デルタ帯域パワの総量は基準夜と遅延夜の間に大きな差異がないようである。言い換えれば、一晩に出現するデルタ帯域パワに容量限界があるのではないか。この疑問を検討するために、基準夜の入眠後 5 時間を 1 時間毎の増分で 1~5 時間の時間帯に分け、それぞれの平均デルタ帯域パワ量を参照基準 (100%) として、遅延夜のデルタ帯域パワ比 (%) を時間帯別に求めた。遅延夜のデルタ帯域パワ比は入眠直後の 1 時間に遅延時間 (睡眠前覚醒時間) に応じて増加し、その後は時間帯の推移とともに減り、基準夜の水準に漸近した。入眠後 5 時間のパワ比の増分は約 6% であった。この値はデルタ帯域パワの容量限界の考えを支持し、推論を遅くすれば、ホメオスタシス調節は一晩のデルタ帯域パワ (徐波睡眠) を「前倒し」する働きをするのではないだろうか。さらに検討が必要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 11 件)

広重佳治 ホメオスタシス性睡眠調節と睡眠制限に基づく睡眠改善の実験的検討. 生理心理学と精神生理学 2011a, 29(2): p.84.

広重佳治 穏やかな断眠と徐波睡眠の改善. 生理心理学と精神生理学, 2011b, 29(2): p.94.

広重佳治 睡眠制限による睡眠改善のアクチグラフ研究. 日本心理学会第 75 回大会発表論文集, 2011c: p.490.

広重佳治 小児期から青年期までの睡眠問題を考える: 大学生の睡眠改善の試み. 睡眠医療, 2012a, 5(4): pp.442-448.

広重佳治 睡眠困難の認知行動的介入と睡眠のホメオスタシス調節の実験的検証. 心理科学, 2012b, 33(2):

pp.23-31.
 広重佳治 睡眠制限下における睡眠感と眠気. 生理心理学と精神生理学, 2012c, 30(2): p.202.
 野々口陽子・山田富美男・広重佳治 看護師の休息活動リズムとヒューマンエラーについての一考察. 生理心理学と精神生理学, 2012, 30(2): p.207.
 広重佳治 軽度断眠は睡眠のホメオスタシス調節を駆動するか. 生理心理学と精神生理学, 2012d, 30(3): pp.217-225.
 広重佳治 累積的軽度断眠下で生じる徐波睡眠増強の多様性. 生理心理学と精神生理学, 2013a, 31(2): p.152.
 野々口陽子・寺田衣里・山田富美男・広重佳治 女子大学生の睡眠・覚醒リズムと作業効率 及び唾液コルチゾールの日内変動. 生理心理学と精神生理学, 2013, 31(2): p.154.
 広重佳治 睡眠制限による睡眠改善のアクチグラフ研究(2). 日本心理学会第 77 回大会発表論文集, 2013b: p.468.

〔学会発表〕(計 11 件)

広重佳治 人の睡眠調節のサーカディアンリズムとホメオスタシス~シンポジウム: 朝型夜型と徐波睡眠~ 第29回日本生理心理学会学術大会. 2011年5月, 高知大学.
 広重佳治 穏やかな断眠と徐波睡眠の改善. 第29回日本生理心理学会学術大会. 2011年5月, 高知大学.
 広重佳治 睡眠制限による睡眠改善のアクチグラフ研究. 日本心理学会第75回大会, 2011年9月, 日本大学.
 広重佳治 睡眠制限による睡眠改善とホメオスタシス調節: 青年期大学生の場合. 日本睡眠学会第36回定期学術集会, 2011年10月, 国立京都国際会館.
 野々口陽子・山田富美男・広重佳治 看護師の休息活動リズムとヒューマンエラーについての一考察. 第30回日本生理心理学会大会, 2012年5月, 北海道大学.
 広重佳治 睡眠制限下における睡眠感と眠気. 第30回日本生理心理学会大会, 2012年5月, 北海道大学.
 広重佳治 軽度断眠におけるストレスとホメオスタシス調節の比較検証. 日本睡眠学会 第37回定期学術集会, 2012年6月, パシフィコ横浜.
 野々口陽子・山田富美男・広重佳治・寺田衣里 看護師の精神的健康度とヒューマンエラーについての事例研究 - 朝型・夜型の視点から -. 日本

健康心理学会第25回大会, 2012年9月 東京家政大学.
 広重佳治 累積的軽度断眠下で生じる徐波睡眠増強の多様性. 第31回日本生理心理学会大会, 2013年5月 福井大学.
 野々口陽子・寺田衣里・山田富美男・広重佳治 女子大学生の睡眠・覚醒リズムと作業効率 及び唾液コルチゾールの日内変動. 第31回 日本生理心理学会大会, 2013年5月 福井大学.
 広重佳治 睡眠制限による睡眠改善のアクチグラフ研究(2). 日本心理学会第77回大会, 2013年9月 札幌コンベンションセンター・札幌市業振興センター.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
 出願状況 (計 0 件)

名称 :
 発明者 :
 権利者 :
 種類 :
 番号 :
 出願年月日 :
 国内外の別 :

取得状況 (計 0 件)

名称 :
 発明者 :
 権利者 :
 種類 :
 番号 :
 取得年月日 :
 国内外の別 :

〔その他〕
 ホームページ等

6. 研究組織
 (1) 研究代表者
 廣重佳治 (福山市立大学教育学部)
 研究者番号 : 80140416

(2) 研究分担者
 なし ()
 研究者番号 :

(3) 連携研究者
 なし ()
 研究者番号 :