

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 5月14日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22730588

研究課題名（和文）音刺激呈示下における夢見内容と脳活動に関する検討

研究課題名（英文）

Relationship between dream recall and brain activity under auditory stimuli.

研究代表者

小川 景子 (OGAWA KEIKO)

広島大学・大学院総合科学研究科・助教

研究者番号：70546861

研究成果の概要（和文）：本研究はレム睡眠中の急速眼球運動に伴う脳活動と夢内容との対応関係を検討した。その結果、急速眼球運動の数が多いほど夢が印象的になり、運動野の賦活を反映する脳活動は、夢の活動性・奇異性と関連することが示された。さらに、急速眼球運動数は日中の新規運動学習課題の成績と正の相関関係を示した。この結果より、レム睡眠中の急速眼球運動はレム睡眠中の脳活動をより活性化することで、夢の内容をよりありありと鮮明にし、日中の新規学習課題の成績向上にも関与する可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：The present study investigated the relationship between dream recall and brain activities associated with rapid eye movements during REM sleep. In the results, the number of rapid eye movements had a positive correlation with impression of dream. The brain activities, which has a generator in the motor area, positively correlated with activity and strangeness of dream. Moreover the number of rapid eye movements also positively correlated with the improvement of unfamiliar motor learning task. These results suggested that rapid eye movements activate the brain activity that makes the dream more vivid and clearer, and improves the motor learning skill.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2011年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：精神生理学, 睡眠心理学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：睡眠・夢見体験・脳波・急速眼球運動

## 1. 研究開始当初の背景

夢とは睡眠中の自覚体験のうち、明瞭な感覚性心像をもつ心理体験を示す。1953年に

睡眠中のある時期に急速眼球運動(Rapid Eye Movements)が発見されて以来、レム睡眠(REM sleep)および急速眼球運動と夢見体

験の科学的検討が行われるようになった<sup>1)</sup>。

申請者らの先行研究より、レム睡眠中には急速眼球運動の出現に合わせて、情動と記憶、運動感覚、そして視覚感覚に関する脳部位が賦活することで、ありありとした鮮明な夢見体験が出現する可能性を示した<sup>2)7)</sup>。

夢の役割については、夢は日中取り入れた情報で必要のない情報を忘れるために見るとする夢の忘却説、日中の学習記憶を定着させるために見るとする説、日中入力された情報を整理するために見るとする説、そして本研究で取り上げる日中の活動の予行演習を行う場であるとする夢のシュミレーション仮説など様々な仮説が提唱されている。

レム睡眠中の特殊な生理現象として、急速眼球運動の他に抗重力筋の脱力が生じる atonia があげられる。脳幹にあるこの atonia 中枢を破壊したネコは、レム睡眠中になると起き上がり、捕食行動を行うという夢幻様行動が 1979 年に Sastre&Jouvet<sup>8)</sup>によって示されている。また、レム睡眠時行動障害の患者はレム睡眠中に暴力行動を起こすが、ここにも atonia 中枢の障害が関わっていると考えられる。ネコの捕食行動およびレム睡眠時行動生涯患者のレム睡眠中の暴力行動は共に、生体が適応的に生きていくうえで重要な行動である。このことから、レム睡眠中には日中に起こるであろう事態に備えてわれわれの身を守る防衛行動のリハーサルを行っており、通常はレム睡眠中の機能(抗重力筋の脱力)により実際の行動には現れていないと考えられる。

近年、睡眠中の脳機能として日中における記憶学習の促進効果が多く報告されている<sup>9)</sup>。レム睡眠も同様に日中の学習との関連が報告されている。記憶には言葉で定義できる陳述記憶と定義できない非陳述記憶(手続き記憶)があるが、手続き記憶がレム睡眠と関連

することが報告されている。手続き記憶は運動技能獲得時に必要となる記憶系である。本研究では日中に運動技能学習課題を行わせることで、直後のレム睡眠中の脳内ではどのような活動が生じているかを検討する。

仮説として、レム睡眠中の夢は日中起こりうる行動のリハーサル期間であると考えられるため、日中の運動技能に関する脳部位がレム睡眠中にも賦活するだろうと考えられる。検討には、先行研究により示した急速眼球運動に関する脳電位活動を用いる。睡眠前に運動技能学習課題を行った後のレム睡眠では行わなかった場合のレム睡眠に比べて、記憶過程、運動感覚そして視覚感覚をそれぞれ反映する脳電位振幅の有意な増大が見られると考えられる。

さらに、急速眼球運動に伴う脳活動と実際の夢内容の直接的な対応はこれまで検討されていない。そこで本研究では、寝ている被験者に外部から音刺激を与えることで覚醒させ、主観的体験である夢見体験と脳活動の関連を検討することも目的とした。

## 2. 研究の目的

1 晩に 3, 4 回、レム睡眠が出現する度に実験参加者を覚醒させ夢見聴取を行い、夢見内容データと夢見体験中のポリグラフデータ(脳波・眼電図・筋電図)の取得を行う。

日中の仮眠 2 時間前に軽度の新規運動学習課題(ジャグリング)を行い、仮眠中のレム睡眠に与える影響を検討する。

## 3. 研究の方法

夢をよく見ると自覚している健康な大学生・大学院生(22 名)を対象にレム睡眠中の夢見聴取実験を行った。本実験では、合計 80 夜「20 名×4 夜(順応夜 1、基準夜 1、実験(夢見聴取)夜 2)」の睡眠実験を行い、その中で

120 エピソード(実験夜 2×20 名×1 晩に約 3 回聴取)の夢見内容データとポリグラフデータを取得した。得られた夢見内容データについては、夢特性評定尺度を用いて夢の活動性、奇異性、印象度、評価に関する評定の得点化を行い、急速眼球運動と急速眼球運動に伴う脳活動と比較した。

続いて心身ともに健康な大学生(12 名)を対象に新規運動学習課題であるジャグリングを 3 分×5 セット行い、その後の仮眠中のレム睡眠(潜時、持続時間、急速眼球運動数)へ及ぼす影響を検討した。

#### 4. 研究成果

レム睡眠中の急速眼球運動およびこれに伴う脳電位はそれぞれ、夢の特性と特異的な関連を示した。夢見体験がある場合は、ない場合よりも急速眼球運動密度が高く、夢の印象度と有意な正の相関関係を示した(表 1)。急速眼球運動の開始とともに頭頂部優勢に出現する脳電位(P200r)振幅は夢の活動性・奇異性と有意な正の相関関係を示した(表 2)。これらの結果より、レム睡眠中に急速眼球運動が多いほど夢見体験が多く、内容もより印象的になること、P200r の反映する脳の活性化により夢の内容がより活動的で奇異的になることが示された。一方で、急速眼球運動後に生じる視覚情報処理活動を反映するラムダ様反応(P1, P2)は夢内容と有意な相関関係は認められなかった(表 2)。

表 1 夢特性評定尺度得点と急速眼球運動密度の相関係数

	活動性	印象度	奇異性	評価
レム密度	0.053	0.353**	0.097	0.039

\*\*  $p < 0.01$ .

表 2 夢特性評定尺度得点と脳電位の相関係数

	活動性	印象度	奇異性	評価
P200r	0.260*	0.186	0.273*	0.005
P1r	0.207	0.030	0.094	0.112
P2r	0.094	0.073	0.096	0.002

\*  $p < 0.05$ .

2 時間の仮眠前に新規の運動学習課題(ジャグリング)を行った場合と、仮眠前に何も行わなかった場合で、レム睡眠内容(潜時と持続時間)に有意差は認められなかった。しかし、レム睡眠中に生じる急速眼球運動について検討したところ、急速眼球運動の増加率とジャグリングの向上率の間で有意な正の相関関係が認められた。この結果より、新規な運動学習課題であるジャグリングの記憶固定に急速眼球運動に関連する神経機構が関与する可能性が示唆された。

これらの結果より、レム睡眠中の急速眼球運動が発生することでレム睡眠中の夢がよりありありと鮮明なものとなる可能性が示唆された。またレム睡眠中の急速眼球運動は、就床前の新規運動経験とも関連していた。これらの結果より、レム睡眠中の急速眼球運動はレム睡眠中の脳活動をより活発化する役割を持つことが考えられる。

本研究では、急速眼球運動に伴う脳電位を実際の夢内容と対応させることで、レム睡眠中に特有の脳活動が、主観体験である夢見との関わりを持つことを実証した。また、これまでほとんど検討が行われて来なかったレム睡眠中の急速眼球運動の機能的意義についても、日中の活動の影響を受けること、さらに急速眼球運動が生じることでレム睡眠中の脳活動がより活性化することを示した。夢見体験と脳活動の対応、急速眼球運動の機能的意義について言及した点が、本研究のユニークで独創的な点である。本研究で示された脳電位・急速眼球運動と夢の対応関係を元

に、今後は、夢のストーリー性や情動性の生起過程についても検討を行う。また急速眼球運動に伴って生起する脳活動そのものの機能的意義についてもさらなる検討を行う。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計2件）

1. 小川景子・阿部高志 REM 睡眠における夢見過程 -夢映像の生成と夢の文脈管理-, 睡眠医療, 査読無, 2010, 4, 511-516.

2. 小川景子・堀忠雄 事象関連電位を用いた夢の精神生理学研究, 行動科学, 査読無, 2010, 48(2), 159-164.

〔学会発表〕（計8件）

1. 小川景子 事象関連電位を用いた睡眠中の情報抽出 日本睡眠学会 シンポジウム 睡眠の新たな情報抽出の可能性を探る, 京都, 2011. 10. 15.

2. 小川景子 レム睡眠中の脳電位と夢見体験の検討 中四国睡眠医療研究会, 広島, 2011. 9. 24.

3. 守田優子・小川景子・内田直 運動学習後の昼寝における睡眠脳波の変化 第9回日本スポーツ精神医学会学術集会, 東京, 2011. 9. 3.

4. 守田優子・小川景子・内田直 運動学習における昼寝の効果と睡眠機能 第20回運動学習研究会, 愛知, 2011. 8. 22.

5. Keiko Ogawa Event-related potential accompanying REM. Symposium 40 Rapid eye movements (REM) and sleep EEG and fMRI study. 29th International Congress of Clinical Neurophysiology, Kobe, Japan, 2010. 11. 1.

6. 守田優子・小川景子・内田直 運動技能学習における昼寝の効果 日本スポーツ心理学会第37回大会, 広島, 2010. 11.

〔その他〕

ホームページ等 該当なし

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

小川 景子 (OGAWA KEIKO)

広島大学・大学院総合科学研究科・助教

研究者番号：70546861

(2) 研究協力者

該当者なし

(3) 連携研究者

該当者なし

#### 【引用文献】

1) Aserinsky, Kleitman. Science, 1953; 118: 273. 2) Abe, et al. Neuroreport, 2004; 15: 735-738. 3) Abe, et al. Clin Neurophysiol, 2008; 119: 2044-2053. 4) Ogawa et al. Clin Neurophysiol, 2009; 120: 18-23. 5) Ogawa et al. J sleep Res, 2009; 19: 407-414. 6) Ogawa et al. sleep, 2005; 28: 1077-82. 7) Ogawa et al. Sleep and Biological Rhythms, 2006; 4: 63-71. 8) Sastre and Jouvet, Physiol Behav., 1979; 22: 979-989. 9) Stickgold et al., Nat Neurosci, 2000; 3: 1237-8.