

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：82626

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2013～2016

課題番号：25705022

研究課題名（和文）レム断眠が感情記憶に及ぼす効果検証

研究課題名（英文）The effect of REM deprivation on emotional memory

研究代表者

甲斐田 幸佐 (Kaida, Kosuke)

国立研究開発法人産業技術総合研究所・人間情報研究部門・主任研究員

研究者番号：80586264

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 9,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、レム睡眠の選択的な抑制（レム断眠）が感情記憶の銘記と忘却に与える効果を明らかにすることを目的とした。同時に、レム断眠が連合記憶に及ぼす効果を検証した。解析の結果、感情写真記憶および連合記憶の記銘能力は、前夜の全断眠に影響を受け、低下することが明らかになった。しかし、両記銘能力はレム断眠の影響を受けないことが分かった。この結果は、ヒトの感情記憶や連合記憶の記銘には前夜のレム睡眠ではなく、ノンレム睡眠が大切であることを示している。

研究成果の概要（英文）：In this study, we examined the effect of REM deprivation on emotional memory encoding and forgetting. We also tried to clarify the REM deprivation on source memory encoding. As the results, we confirmed that the emotional and source memory encoding were deteriorated by the total sleep deprivation but not by the REM deprivation. This suggests that the importance of non-REM sleep for memory encoding.

研究分野：睡眠心理学

キーワード：睡眠 記憶 感情

### 1. 研究開始当初の背景

睡眠は記憶に必要な生理現象である。目覚めているときに一時的に蓄えられた記憶は、睡眠中に長期記憶に組込まれることが知られている。睡眠にはノンレム睡眠とレム睡眠があるが、ノンレム睡眠は、海馬依存性の連合記憶の定着に重要な役割を果たすことが分かっている。その一方で、レム睡眠が記憶に果たす役割については未解明なことが多い。

レム睡眠には、感情を伴う夢を見ている、感情に関わる脳部位（扁桃体）が活発に活動している、向精神薬によって選択的に妨害されるなどの特徴があり、レム睡眠は感情を伴う記憶（感情記憶）と密接に関わっていることが強く示唆される。しかし、感情記憶とレム睡眠の関係を実証的に示した研究はほとんどない。本研究では、申請者が行った予備実験の方法を用いて、レム睡眠の阻害（レム断眠）が感情記憶に及ぼす効果を検証する。

申請者は、先行予備実験において興味深い結果を得た。断眠（ノンレム睡眠・レム睡眠の両方を含む）の直後には、通常睡眠後と比べて、不快な記憶が残りやすいが、数日後には、逆に忘却されやすくなることである（図1参照）。この結果は、断眠が不快記憶の固定防止に役立つことを意味しており、場合によっては、「睡眠障害（不眠）」が適応的な意味を持つことを示唆している。たとえば私たちは、強いストレスを経験すると夜に眠れないことがある（急性不眠）。これは不快な経験を記憶に定着させないための適応的反応であるのかもしれない。しかし、多くの人は、「睡眠はとらなければならない」という固定観念に縛られ、眠れないことを過度に気に病む傾向がある。不眠への過度の心配がさらなる不眠を生み、悪循環の末に慢性不眠に陥ることは、ストレス経験後に問題視される現象のひとつである。

しかし、本研究の仮説が正しければ、一時的な不眠はそれほど心配するものではなく、むしろ不快記憶を残さないための適応反応である可能性が高い。これは、不眠に対する一般的な認識を変えるものである。このことを実証するために、本研究では、レム睡眠を選択的に阻害したときの感情記憶の再認率の変化を比較的長期（8日間）にわたって調べる。

### 2. 研究の目的

請者らによる予備検討によると、断眠（不眠）によって、不快な記憶は忘却されやすくなる。これは、不眠が嫌な出来事を記憶に残さないための適応的な生理応答であることを示唆している。この現象にはレム睡眠が深く関わしていると考えられるが、これまでに実証研究はほとんどない。本研究では、レム睡眠の選択的な抑制（レム断眠）が感情記憶の固定と忘却に与える効果を明らかにする。

### 3. 研究の方法

本研究では、レム断眠が感情記憶（感情写真の記憶）と忘却に及ぼす効果を検証する。同時に、レム断眠が連合記憶に及ぼす効果を検証する。本項では、最初に記憶課題について説明し、次に実験手続きを説明する。

感情記憶課題（写真記憶・再認課題）

感情記憶課題では、被験者は、液晶ディスプレイ上に提示される写真（180枚）を記憶する。その後の再認テストにおいて、写真が過去に提示されたものかどうかを判断する。刺激の感情価が統制されていることを確認するため、再認テストでは、写真の感情価および覚醒度の評定を行う。写真は、感情研究で国際的に使われている写真セットから720枚を選定して用いる。倫理上問題があると判断される極度に不快な写真は除外し、感情価と覚醒度は、条件間または課題セッション間で同値になるよう調整する。刺激セットは先行予備実験において用いたものであり、感情価（不快=2.85、どちらでもない=5.18、快=7.14）と覚醒度（不快=5.25、どちらでもない=3.53、快=5.23）の妥当性の検討を終えている。

連合記憶課題

この課題では、写真が提示される直前に色のついた枠（赤・青・黄・緑のいずれか）が提示される。被験者は写真と枠線の組み合わせを記憶する（連合記憶）。再認テストでは、まず写真を憶えているかどうかを判断し、憶えている写真に対応した枠の色を4択で答える。この連合記憶課題は、海馬依存性であることがfMRIを使った研究で確認されている。

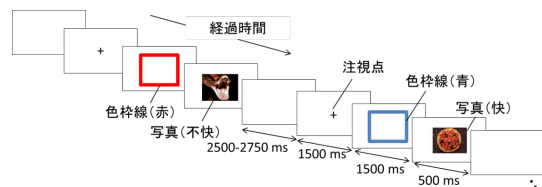
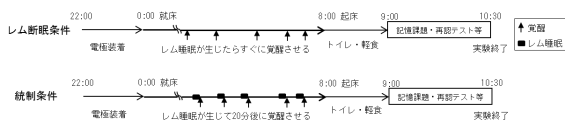


図1 記憶課題の例

被験者は、写真（不快・中性・快）と同時に、枠の色と写真の組み合わせを記憶する。

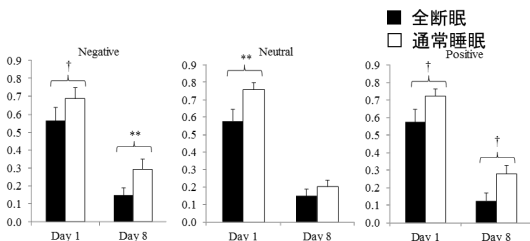
実験手続きの概要：被験者は、夜間就床時刻の約2時間前に実験室に到着し、睡眠脳波記録用の電極を装着し、防音室内で眠る。実験者は、防音室の外に設置されたモニターで睡眠脳波を観察し、レム睡眠特有の急速眼球運動が生じたら被験者の腰部に振動刺激を与え、数秒間の覚醒を生じさせる。腰部刺激にはコイン型振動装置を用いる。申請者らの先行研究において、腰部振動刺激によって数秒間の覚醒反応を生じさせることができ、繰り返しによる刺激への順応はほとんど生じないことが確認されている（Iizuka and Kaida,

2011, Sleep and Biological Rhythms: 409)。本実験では、下記2条件(被験者内比較計画)を設定する(ただし、第一夜効果を防ぐため、実験開始前に順応夜を設ける)。レム睡眠を確認したらすぐに覚醒させレム睡眠を妨害する「レム断眠条件」、レム睡眠を確認して20分後に目覚めさせる「統制条件」(条件の順序は被験者間でカウンターバランスをとる)。午前0時から午前8時までの睡眠中、レム睡眠が生じるたびに短時間の覚醒を繰り返す。被験者は、午前8時に目覚めた後、気分状態質問紙(Japanese version of the profile of mood states: POMS; Hashimoto and Tokunaga, 1995, Journal of Health Science: 43-50)に記入し、記憶課題を行う。記憶課題の10分後に1回目の再認テストを行う。記憶課題と再認テストの間の10分間には、記憶の再生(リハーサル)をすることを防ぐため、「Snood」と呼ばれるパズルゲームを行う。この手順は、チュービンゲン大学のJan Born教授のグループ(申請者は2011年9-12月に在外研究のため滞在)により、妥当性が確認されている。両条件における覚醒水準や気分状態が統制されていることを確認するため、記憶課題および再認テスト終了後には、ビジランス課題(psychomotor vigilance task, Dinges et al., 1997, Sleep: 267-277)気分状態質問紙への記入を行う。実験の手続きを下図に示す。再認テストは、1日目(記憶課題直後)だけでなく、3日目、8日目の午前9時から行い、記憶の忘却過程を追跡する。



#### 4. 研究成果

解析の結果、感情写真記憶および連合記憶の記銘能力は、前夜の全断眠に影響を受け、低下することが明らかになった。しかし、両記銘能力はレム断眠の影響は受けないことが分かった。この結果は、ヒトの感情記憶や連合記憶の記銘には前夜のレム睡眠ではなく、ノンレム睡眠が大切であることを示している。



(Kaida, Niki, Born, *Neurobiology of Learning and Memory*, 2015)

#### 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2件)

K. Kaida, K. Niki, J. Born, Role of sleep for encoding of emotional memory, *Neurobiology of Learning and Memory*, 121, p.72-p.89, 2015.

K. Kaida, K. Niki, Total sleep deprivation decreases flow experience and mood status. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 10, p.19-p.25, 2014.

[学会発表](計6件)

甲斐田 幸佐, 睡眠覚醒の生理心理, 第19回精神神経内分泌免疫学(PNEI)研究集会, 福住旅館(福島), 2014年, 6月28日.

甲斐田 幸佐, 日常生活における人間研究, 第4回早稲田大学心理学コース研究発表会, 早稲田大学戸山キャンパス(東京), 2015年, 2月14日.

K. Kaida, N. Kaida, REM deprivation is related to forgetting emotional memory, 4th World Congress on Positive Psychology, Lake Buena Vista, Florida, USA (25-28 June), Abstract supplement, p.51, 2015 (June).

K. Kaida, N. Kaida, K. Niki, Emotional memory encoded after REM sleep deprivation is less retained in a week time, the 2015 American Psychological Association Annual Convention, Metro Toronto Convention Center, Toronto, Canada (6-9 August), online abstract, 2015 (August).

K. Kaida, K. Niki, J. Born, NonREM Sleep plays a substantial role in memory encoding independent of emotionality, 29th congress, Associated Professional Sleep Societies, Seattle Convention Center, Seattle, USA (6-10 June), A99, 2015 (June).

甲斐田幸佐, 仁木和久, Jan Born, 感情記憶の記銘に及ぼす睡眠の役割, 第40回日本睡眠学会, 栃木総合文化センター(栃木), (7月2-3日), 大会発表論文集 p.211 (P-009), 2015年7月.

[図書](計1件)

甲斐田 幸佐, 改訂 新生理心理学 第 巻 (18章 睡眠中の精神活動と情報処理, 2 睡眠と記憶), 印刷中, 北大路書房. 2017年8月発刊予定.

[産業財産権]

○出願状況(計0件)

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者

甲斐田 幸佐 (KAIDA, KOSUKE)

国立研究開発法人産業技術総合研究所・人間

情報研究部門・主任研究員

研究者番号：80586264

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

仁木 和久 (NIKI, Kazuhisa)

Jan Born (BORN, Jan)

甲斐田 直子 (KAIDA, Naoko)