

氏名	岡部 聡美
学位の種類	博士（神経科学）
学位記番号	博甲第 10328 号
学位授与年月	令和 4 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	人間総合科学研究科
学位論文題目	REM 睡眠中の嗅覚刺激が夢の情動性に及ぼす影響 —ニオイ知覚の個人差に基づく検討—
主査	筑波大学准教授 坂口昌徳 博士（医学）
副査	筑波大学教授 綾部早穂 博士（心理学）
副査	筑波大学教授 神林 崇 医学博士
副査	筑波大学准教授(連携大学院)武田裕司博士（心理学）

## 論文の内容の要旨

岡部聡美氏の博士学位論文は、睡眠中におけるニオイの脳情報処理への効果を検討したものである。その要旨は以下のとおりである。

まず著者は研究背景として、嗅覚刺激は睡眠中に提示しても覚醒を引き起こさず、睡眠中の脳で情報が処理されるという利点があり、睡眠研究に好適であるとされる (Schredl et al., 2009)。また覚醒中にはニオイは情動を誘発しやすい刺激であることから、夢の情動性の検討にも親和性があるとされる。ただし、ニオイ知覚は経験に依存し、個人差が大きいという特徴も持つため、これを考慮して研究を行う必要があるとしている。

続いて著者は研究 1 として、REM 睡眠中にバラ様のニオイ（フェニルエチルアルコール）を提示した場合の夢への効果が、ニオイの好悪の個人差に伴ってどのように異なるかを検討している。スクリーニングにおいてニオイのサンプルを嗅いでから評価してもらい、その結果を基にニオイが特に好きな者と特に嫌いな者を被験者として選択し、睡眠実験を実施した。そして著者は、本実験で REM 睡眠中に刺激提示を行い、直後に覚醒させて夢について評価を計画し、この手続きを、ニオイ提示条件、ニオイなしの統制条件のそれぞれで行い、2 条件を 1 晩で行った。条件の順序はカウンターバランスをとったものであり、その結果、ニオイが好きな群のニオイ条件の夢が統制条件よりも不快であり、この効果はニオイが嫌いな群よりも有意に大きかったと報告している。つまり、好きなニオイによって不快な夢がもたらされたものである (Okabe et al., 2018)。ニオイの好悪は熟知度と相関し、ニオイが好きなほどよく知っているとは評価されやすいという関係にある (Distel et al., 1999) ため、著者は熟知度の効果が交絡した可能性があるとは結論付けている。

次に著者は研究 2 として、好悪を統制し、熟知度に着目して研究 1 と同様の実験を行ったところ、ニオイを熟知した群に研究 1 と同様の効果がみられ、熟知したニオイによって不快な夢がもたらされたとは報告している (Okabe et al., 2018)。嗅覚研究では好悪、熟知度とともに、主観的強度の評

価が用いられることが多いが、主観的強度もまた好悪や熟知度と相関すると報告している。さらに著者は研究 3 として好悪、熟知度を統制し、主観的強度に着目して研究 1, 2 と同様の実験を行った。その結果、夢への効果は認められなかったと報告している。最後に著者は研究 4 として「嗅覚刺激の夢への効果が知覚の個人差の影響を受ける」という仮説のもと、夢を従属変数、知覚の個人差等を独立変数とした重回帰分析を行ったところ、ニオイ条件の夢と、夢への効果を示すニオイ条件と統制条件（ベースライン）の差分値は、知覚の個人差によって説明されたが、統制条件の夢は説明されないと報告している。有意な説明変数となったのは、ニオイの好悪に関連すると考えられる「快不快」、「熟知度」、および熟知度に関連すると考えられる「嗅いだことがあるか」などであったが、主観的強度およびそれに類する項目は抽出されなかったと報告している。

## 考察

著者は一連の研究で、REM 睡眠中の嗅覚刺激は夢の情動性に影響を及ぼす場合があり、これがニオイの好悪や熟知度等のニオイ知覚の個人差に伴うことを示した。まず、なぜ一部のニオイ知覚の個人差のみが夢への効果に関連したかについて、よく知った好ましいニオイは、嗅皮質に含まれる嗅結節によって処理されるとされる（村田, 2018）一方で、ニオイの強度評価中には高次領域である眼窩前頭皮質が賦活するとされる（Zatorre et al., 2000）。さらに睡眠中には感覚ゲーティングが起こり、嗅皮質まではニオイ情報が入力するが、高次領域には投射されないこと（Murakami et al., 2005）が報告されていることを踏まえて、本研究で好きなニオイとよく知ったニオイが夢により強い効果をもたらし、主観的強度が効果と関連しなかったことをもとに、著者はこのような睡眠中に特有の嗅覚情報処理の特徴による可能性が示唆されたとし、さらに REM 睡眠中に賦活し不快な夢と関わる扁桃体（Blake et al., 2019）は、ニオイ情報が直接投射する可能性が示唆されたとしている。総合的に本研究で著者は、嗅覚刺激によって扁桃体が刺激され不快な夢がもたらされた可能性がある」と結論付けている。

## 審査の結果の要旨

### （批評）

本論文ではレム睡眠中の匂い刺激がヒトの情動に与える影響について詳細に検討している。一部のニオイ知覚の個人差が夢への捉え方へ影響するという点を明らかにした点で非常に興味深い。本研究の限界はヒトでの研究という制限から生理的メカニズム迫ることが難しい点にある。一方でニオイと睡眠というテーマ選択は実社会での応用可能性が極めて高く、重要と言える。本論文はそれぞれが国際誌に発表する（実際にされた）に値するデータ量を複数項目にわたって記載され、それを一つの大きなストーリーとして上手くまとめている点は高く評価できる。この後の研究の継続によってより洗練させ高度な研究が遂行できることが期待できる。

令和 4 年 1 月 7 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。よって、著者は博士（神経科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。