

2023(R5 年度) 先端研究推進センター研究課題

呼吸が自律神経系活動および情動に及ぼす影響について

研究代表者：岩部 達也（リハビリテーション科学部 理学療法学科／講師）

研究分担者：見玉 壮志（リハビリテーション科学部 作業療法学科／講師）

【背景】

ゆっくりとした呼吸と自律神経系の活動変化は情動と相互に関与していることが知られている（Kreibig SD, Biol Psychol. 2010; Zaccaro A et al., Front Hum Neurosci. 2018）。多くの研究は、ゆっくりとした呼吸が副交感神経系の活動を増加させ、不安を軽減し、リラクゼーションを促進することを報告している（Gruzelier et al., Int. J. Psychophysiol. 2014; Lin et al., Int J Psychophysiol. 2014; Sakakibara et al., Appl Psychophysiol Biofeedback. 2013; Yu et al., Int J Psychophysiol. 2011）。しかし、同じ呼吸頻度でも交感神経系の活動が増加し、ポジティブな感情が増加するという報告もある（Van et al., Appl Psychophysiol Biofeedback. 2014）。この矛盾は、呼吸中の心拍変動を計測することで生じている可能性がある。ゆっくりとした呼吸は心拍変動の周波数帯域に影響を与えるため、呼吸介入中のデータは呼吸活動自体の交絡の影響を受けやすい。また、これらの研究の多くは、ゆっくりとした呼吸が現在の情動にどの程度影響を与えるかに主眼を置いており、情動刺激に対する情動の変化を検討した研究は少ない。さらに、情動変化に伴う神経活動を同時に捉えた研究も数が少なく（Yu et al., Int J Psychophysiol. 2011; Fumoto et al., Neurosci Res. 2004; Critchley et al., PLoS ONE 2015）、脳波や脳血流の変化を捉えたものが中心であり、情動と関連する脳活動を直接指標とした研究は見当たらない。したがって、ゆっくりとした呼吸が自律神経系活動および情動にどのような影響を及ぼすかは不明である。

【目的】

本研究の目的は、ゆっくりとした呼吸が直後の自律神経系の活動および情動に与える影響を明らかにすることである。特に、呼吸介入後の自律神経系の変化が情動刺激に対する主観的な情動変化に及ぼす影響を評価し、前頭葉 α 波非対称性の変化を通じて脳活動と情動の関連性を検証する。

【方法】

対象者は、18名の健常成人（喫煙者および神経・呼吸器疾患の既往歴がない者）とした。実験開始前に、対象者の基本情報（性別、年齢、身長、体重、利き手）を基礎評価表で収集した。実験では、同一被験者に対して1分間に6回の呼吸課題（SB課題）あるいは安静呼吸を行う課題（RB課題）を実施した。各呼吸課題は、2分間の安静状態の後に行い、その後、IAPS（国際情動写真集）の情動刺激画像を前方のモニターで2分間見つめさせた。各

課題に取り組む順序は無作為に設定し、各課題実施の間は、少なくとも 90 分間隔をあけて実施した。実験中、心電図、脳波記録用の電極、呼気二酸化炭素濃度センサを対象に装着し、心拍変動、脳波、呼気二酸化炭素濃度を記録した。課題前後および情動画像刺激後に状態不安 (STAI) を評価した。特性不安は実験終了時に評価した。呼吸介入後の心拍変動および脳波データから、自律神経系活動を示すパラメータ (RMSSD) および前頭葉 α 波非対称性を算出した。自律神経系活動変化が情動刺激に対する主観的な情動変化に及ぼす影響、および前頭葉 α 波非対称性 (抑うつや不安、ストレスで低下) の変化を比較した。

【結果および考察】

呼吸課題の違いにより、前頭葉 α 波非対称性、STAI、RMSSD がにおいて有意な主効果を認め、呼吸課題と時間の交互作用も有意であった。事後検定により、RB 課題と比べて SB 課題において有意に前頭葉 α 波非対称性が増加し、STAI が減少し、RMSSD が増加した。さらに、情動画像刺激後においても RB 課題と SB 課題の間で前頭葉 α 非対称性と STAI に有意な差を認めた。本研究は、ゆっくりとした呼吸後の一定時間において、自律神経活動が変化し、不安感を軽減し、前頭葉の α 波非対称性を変化させることを示した。また、これらの効果は、不快な情動画像刺激に対する負の反応を低下させる可能性を示した。したがって、呼吸介入が心理的および生理的な面で有効な手段となる可能性が示された。今後の研究では、異なる集団や長期的な効果、さらに多様な情動刺激に対する影響を検討することで、呼吸介入の全体像をより詳細に理解する必要がある。