

呼吸位相が情動刺激の知覚に及ぼす効果

水原 啓太

身体と心は密接に関連している。自身の感情を認識し、適切に制御することは、人間社会で生きるには不可欠な要素である。従来、自分自身で感情を制御する手段の一つとして、呼吸の深さやリズムを意識的に変えることが注目されてきた。ヨガや呼吸法では意識的に呼吸をコントロールすることが取り入れられており、呼吸のコントロールは健康やリラクゼーション、ストレスの軽減に効果があるとされている (Zaccaro et al., 2018)。言い換えると、意識的な呼吸のコントロールにより、感情処理を制御できる可能性が示唆されてきた。

自律神経系は身体内部の恒常性の維持にかかわる。自律神経系は、意識的制御を必要とせずに活動している。自律神経系は交感神経系と副交感神経系から成立しているが、それらの効果は拮抗的である。交感神経系はエネルギー消費の活動に関係し、交感神経系が優位に賦活すると、心拍数の増加や血圧の上昇が生じる。副交感神経系は休息やエネルギーを蓄える方向の活動に関係し、副交感神経系が優位に賦活すると、心拍数の減少や血圧の低下が生じる。

自律神経系活動と関連する身体活動の一つが呼吸である。呼吸の重要な役割は、酸素を体内に取り込み、二酸化炭素を空気中に排出するという換気である。呼吸は自律神経系の活動にも関連し、息を吸うと交感神経系が、息を吐くと副交感神経系が一時的に優位に賦活する。呼吸は、延髄に中枢がある自律性（不随意性）の活動であるが、呼吸の深さやリズムを意識的にも制御できるというユニークな特徴を持つ。呼吸を意識的に制御する随意的呼吸は、ヨガや呼吸法で取り入れられてきた。ヨガや呼吸法によって情動反応が制御できるのは、呼吸を意識的に行うことで、副交感神経系の活動が高まるからである。

呼吸位相（吸気・呼気）と心理機能との関連について、これまで実験心理学的検討や生理学的検討が行われてきた (e.g., 福島・Pollatos, 2017; 小池・一川, 2019; Zelano et al., 2016)。しかし、呼吸位相に関する研究例は少ないうえに、知見が一致していない。例えば、聴覚刺激に対する反応時間は、吸気時のほうが短いと報告した研究 (Beh & Nix-James, 1974; Gallego et al., 1991) と、呼気時のほうが短いと報告した研究 (Buchsbaum & Callaway, 1965; Münch et al., 2019) がある。知見が一致しない理由として、呼吸のリズムや深さには個人差があることや、呼吸は本来自律的な活動であるため、実験的に統制することが難しいことなどが挙げられる。この問題を解決するために、一定のリズムで呼吸を繰り返すペース呼吸や、一試行ごとに呼吸位相を指示する呼吸調整のように、意識的に呼吸を調整する手続きに限定して検討することが考えられた。

本研究では、随意的呼吸時における呼吸位相が、情動刺激の知覚に与える効果について検討した。呼吸位相と情動刺激の知覚との関連については、これまで、人が意識を向けずとも自発的に行っている自然呼吸に注目した研究が多い。随意的呼吸に注目したのは、意識的に呼吸をコントロールすることで情動反応が制御できることを科学的に示すことができれば、「相手の表情を素早く読み取るには、息を吸うとよい」のような、日常場面への応用が期待されるからであった。

実験 1 では、呼吸位相が画像刺激の覚醒度評定に与える効果について検討した。福島・Pollatos (2017) は、参加者は自然呼吸をしながら、提示される中性表情顔の感情価を評定する課題を行った。その結果、息を吸い始めたときに見た顔画像は、吸気中や息を吐いているときに見た顔画像よりも、よりポジティブだと評定されていた。この結果が得られた要因として、吸気時に交感神経系が一時的に優位に賦活することで、感情価が強く知覚された可能性を予想した。他方、自律神経系の賦活は情動刺激を提示

することによっても生じ、覚醒度の高い情動刺激を見ると交感神経系が賦活することが知られている (Bradley et al., 2008; Lang et al., 1993)。これら 2 つの知見を組み合わせ、息を吸っているときは吐いているときよりも交感神経系がより賦活した状態にあるため、画像刺激の覚醒度が高く評定されるという仮説を立てた。課題では、参加者は音声の指示に従って一定のペースで呼吸をしながら、任意のタイミングで提示される画像刺激(持続時間 1,000 ms)の覚醒度を 7 件法で評定した。画像刺激は IAPS (International Affective Pictures System; Lang et al., 2005) のうち、日本人を対象とした先行研究 (Sugimoto et al., 2007) に従い、ややポジティブな情動刺激(覚醒度が高い画像刺激)と、中性刺激(覚醒度が低い画像刺激)の 2 種類を使用した。課題中、呼吸、心電図 (electrocardiogram: ECG)、皮膚コンダクタンス反応 (skin conductance response: SCR) を記録した。実験の結果、呼吸とともに、ECG と SCR も変化した。具体的には、吸気時には心拍数と SCR の値が上昇した。これらは交感神経系の賦活による効果である。一方で、覚醒度の評定における呼吸位相の主効果はみられなかった。この結果は、プログラムで決めた提示タイミングで分析したときでも、記録した呼吸波形をもとにデータのクリーニングを実施したときでも変わらなかった。画像刺激の感情価にかかわらず、呼吸位相の主効果が確認されなかった理由として、画像刺激の提示時間が長すぎて位相の効果が弱まったこと、画像刺激がポジティブと中性としてカテゴリカルに判断されてしまったために覚醒度評定の感度が低くなったこと、ペース呼吸をすることで全体的に副交感神経系が優位な状態であったことなどが考えられた。

実験 2 では、実験 1 の問題点を改善し、情動刺激の検出感度に呼吸位相の効果が見られるのかについて検討した。Zelano et al. (2016) は、鼻呼吸をすると、吸気時のほうが呼気時よりも、恐怖顔に対して素早く反応できることを示した。その理由として、鼻から息を吸い込むときには、口から息を吸うときと比べて、扁桃体を含む大脳辺縁系の活動が同期して活性化するからであると考察した。しかし、先述のように呼吸位相と反応時間との関連については、知見が一致していない。そのため、検出感度が高まっているかどうかは反応時間以外の指標で検討する必要がある。鼻から息を吸うことが重要であるのならば、吸気時のほうが呼気時よりも正確に恐怖顔を検出できる可能性がある。そこで、真顔および真顔と恐怖顔のモーフィング顔を対提示し、恐怖顔であるほうを選ぶ強制二肢選択課題を行った。呼吸と ECG を計測しながら、参加者は自身のタイミングで試行を開始し、その直後に息を吸い始める、もしくは息を吐き始めた。試行開始から 500 ms 後に 2 つの顔が左右に 100 ms 対提示され、どちらが恐怖顔であるかを選択するという課題を行った。また、刺激から情動性を取り除いた統制条件として、コントラストの異なるガボールパッチを対提示し、コントラストが高い方を選択するという課題を実施した。実験の結果、二つの課題どちらでも、吸気時には心拍数の増加、呼気時には心拍数の減少が見られた。しかし、検出感度(正答率)には、どちらも呼吸位相の主効果は得られなかった。

本研究からは、随意的呼吸時の呼吸位相によって、自律神経系が変化することは確認できた。しかし、呼吸位相によって情動刺激の知覚に与える効果が異なるという証拠を得られなかった。この結果は、先行研究 (福島・Pollatos, 2017; Zelano et al., 2016) で示されてきた知見が、随意的呼吸時には適用できない可能性を示唆している。しかし、どちらの実験でも、刺激が提示された時点よりも後で、心拍数が大きく異なっていた。また、本研究では吸気と呼気という 2 分割で検討したが、4 分割など、より細かく区切って呼吸位相の効果を検討した先行研究も存在する。これらを踏まえ、今後の研究では刺激の提示タイミングなどを統制して、自然呼吸時や随意的呼吸時の呼吸位相と感情処理との間の関連について、より細かく検討する必要があると示唆された。(基礎心理学)