



Title	呼吸位相が視覚刺激の知覚処理に及ぼす影響
Author(s)	水原, 啓太
Citation	大阪大学, 2023, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/91878
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏 名 （ 水原 啓太 ）

論文題名

呼吸位相が視覚刺激の知覚処理に及ぼす影響

論文内容の要旨

呼吸や心拍といった自律神経活動が知覚や認知といった脳機能に影響を及ぼすことが知られている。近年では、呼吸位相（吸気・呼気）が外界の知覚や認知に影響するという知見が増えてきている。本研究では、呼吸位相が視覚刺激の検出感度に及ぼす影響について実験心理学的な手法を用いて検討した。本論文は5章から構成される。

第1章では、呼吸位相に注目した先行研究を概観した。最初に、呼吸の調節機構や、呼吸と自律神経系の活動バランスとの関連といった、呼吸の生理学的な側面について簡単に述べた。次に、外界事象の知覚や認知における呼吸位相の影響を比較した行動実験や心理生理学実験を、注意や記憶といった心理機能ごとにまとめた。先行研究では、口呼吸よりも鼻呼吸のほうが、刺激の知覚や認知が促進されることや、認知資源が少ないことが報告されていた（Sano et al., 2013; Zelano et al., 2016）。それゆえに、本研究では鼻呼吸時の呼吸位相が視覚刺激の検出感度に及ぼす影響に注目した。

第2章では、視覚刺激の提示タイミングを息の吸いはじめや吐きはじめに随意的に調整したときに、呼吸位相によって刺激の検出感度が変わるのかを検討した実験を紹介した。先行研究では、鼻から息を吐くときよりも吸うときのほうが、視覚刺激の認知処理が促進されることが報告されていた（Perl et al., 2019; Zelano et al., 2016）。呼吸には心臓活動や消化活動といった他の自律神経活動とは異なったユニークな特徴がある。それは、呼吸は自律的な活動でありながら、その深さやペース、息の吸いはじめや吐きはじめのタイミングを随意的に調節できることである。これらのことから、刺激の提示タイミングを意図した呼吸位相に合わせることで、刺激の知覚処理が促進される可能性が考えられた。そこで、情動性を含む刺激（恐怖表情）を用いた弁別課題と情動性を含まない刺激（ガボールパッチ）を用いた弁別課題を用いて、呼吸位相間で弁別課題の成績に差が認められるのかを検討した。実験参加者が息の吸いはじめや息の吐きはじめにボタンを押すと、その500ミリ秒後に刺激が提示された。実験の結果、どちらの弁別課題の成績にも呼吸位相の効果は認められなかった。

第3章では、第2章に記述した実験の手続きを一部修正して、呼吸位相によって刺激の検出感度が変わるのかを検討した実験を紹介した。課題は第2章の実験と同じだったが、実験参加者が息の吸いはじめや吐きはじめにボタンを押した直後に刺激が提示されるように修正した。実験の結果、どちらの弁別課題の成績にも呼吸位相の効果は認められなかった。第2章と第3章の実験結果から、人が視覚刺激の提示タイミングを随意的に調整するときには、呼吸位相は刺激の検出感度に影響を及ぼさないことが示された。

第4章では、刺激の提示方法を変更して、呼吸位相が刺激の検出感度に及ぼす影響について検討した実験を紹介

した。課題は第2章や第3章に記述した実験と同じだったが、刺激を参加者のボタン押しによらずランダムな間隔で提示した。第4章の実験では、事象関連電位（event-related potential: ERP）も記録して、呼吸位相が視覚刺激の知覚処理に及ぼす影響を検討した。実験の結果、表情の検出感度において呼吸位相の効果が認められ、鼻から息を吐くときよりも吸うときのほうが、恐怖表情を正確に検出できた。この効果は、ガボールパッチを用いた弁別課題では認められなかった。ERPに関しては、どちらの弁別課題でも呼吸位相の差は認められなかった。これらの結果から、鼻から息を吐くときよりも吸うときのほうが、情動性を含む視覚刺激の知覚感度が高まることと、その影響は頭皮上脳波では観察できない皮質下の経路で生じている可能性が示唆された。

第5章では、第2–4章に記述した3つの実験から得られた知見をもとに、呼吸位相が視覚刺激の知覚処理に及ぼす影響について総合的に考察した。本研究により、呼吸位相は情動性を含む視覚刺激の知覚処理に影響を及ぼすが、その影響が認められるかどうかは、刺激の提示方法に依存することが示された。また、呼吸位相が視覚刺激の知覚処理に及ぼす影響は、皮質下の経路で生じることも示唆された。最後に、本研究の限界と今後の展望、呼吸位相に関する実験研究を行う意義を述べた。呼吸位相に関する実験研究には方法論的な困難が伴うが、人間の心理と身体との関係を総合的に理解するという基礎研究のテーマとして、また、自律神経系活動に働きかけることで間接的に中枢神経系の機能を向上させるといった応用研究のテーマとしても、呼吸位相に注目するのは有意義な取り組みであるといえる。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (水 原 啓 太)			
論文審査担当者	(職)		氏 名
	主 査	教授	入戸野 宏
	副 査	教授	八十島 安伸
	副 査	教授	森川 和則

論文審査の結果の要旨

知覚や認知といった脳の働きが、呼吸や心臓血管系といった身体の自律神経系活動に影響を及ぼすことはよく知られている。しかし、その反対に、刻々と変わる身体状態が知覚や認知に及ぼす影響について詳しく検討されるようになったのは比較的最近のことである。本論文は、息を吸う・吐くという呼吸位相が視覚刺激の弁別感度に及ぼす影響について心理生理学的手法を用いて実験的に検討した研究を、5章にわたって記述したものである。

第1章では、呼吸の生理学的な側面について概説したのち、外界事象の知覚や認知に及ぼす呼吸位相の影響を調べた先行研究について、注意や記憶といった心理機能ごとにレビューしている。

第2章から第4章までは、3つの実験を報告している。いずれの実験でも情動処理を必要とする刺激（顔の表情）と必要としない刺激（縞模様のコントラスト）を用いて、呼吸位相が刺激の弁別成績に影響するかどうかを検討した。画面上に2つの刺激が短時間（100ミリ秒）横に並んで対提示され、実験参加者は、恐怖表情を示している／コントラストが高い方の刺激を選んで左右の回答ボタンで反応するという課題であった。第2章（実験1）では、実験参加者が自らボタンを押すとその500ミリ秒後に刺激が提示される状況における正答率を比較したが、息を吸うときと吐くときで差がなかった。第3章（実験2）では、ボタンから刺激提示までの遅れをなくした状況で同じ検討を行ったが、やはり正答率に差が得られなかった。第4章（実験3）では、参加者に刺激提示ボタンを押させず、ランダムな間隔で自動的に提示した。その結果、情動表情を弁別する課題の正答率は、息の吐きははじめに比べて息の吸いはじめに刺激が提示されたときに高いことが示された。情動処理を必要としない課題（コントラスト弁別）では正答率に差がなかった。同時に記録した事象関連脳電位には呼吸位相の効果が認められなかったため、正答率の違いは皮質レベルの注意関連処理の向上を介して生じたものではなく、皮質下（扁桃体を含む辺縁系）で生じた可能性が示唆された。

第5章では、第2-4章に記述した3つの実験から得られた知見をもとに、呼吸位相が視覚刺激の知覚処理に及ぼす影響について総合的に考察している。実験的統制が難しい等の限界を踏まえたうえで、現時点で得られているさまざまな知見と整合する合理的な仮説を示し、今後の研究方向性を提案している。

以上のように、緻密な実験と分析を通じて一連の研究で得られた成果は、関連分野に貢献する堅実な知見であると評価できる。審査の結果、本論文は博士（人間科学）の学位を授与するにふさわしいと判定した。