

# ため息はやる気を高める<sup>1</sup>

## ——随意的嘆息が安堵と動機づけに与える効果——

井上 佳奈<sup>2</sup> 山本 佑実 菅村 玄二 関西大学

**A sigh increases motivation for difficult and monotonous tasks: The effect of one-time voluntary brief exhalation on relief and achievement needs**

Kana Inoue, Yumi Yamamoto, and Genji Sugamura (*Kansai University*)

We tested possible intrapersonal effects of a sigh as a psychological “resetter/rebooter.” Fifty-eight undergraduates were randomly assigned to a sigh or a normal exhalation (control) group. We asked participants on each task to model the experimenter demonstrating how to exhale air into a small plastic bag for breathing manipulation under the pretext that we were interested in the exhaled gas in stressful situations. Results revealed that the sigh group did not experience more relief (as shown by prolonged reaction time) after exposure to threat stimuli, but showed more persistence on a highly-difficult puzzle task ( $p = .03, d = .62$ ) and more willingness to continue working on a monotonous task ( $p < .10, d = .48$ ), than the normal exhalation group. A sigh may have an adaptive function to motivate further work; although it may not induce relief — suggesting that a “sigh of refresh” is a voluntary but a “sigh of relief” is an involuntary response.

**Key words:** breathing techniques, emotion, embodiment, self-regulation, respiration.

*The Japanese Journal of Psychology*

2016, Vol. 87, No. 2, pp. 133–143

J-STAGE Advanced published date: March 10, 2016, doi.org/10.4992/jjpsy.87.15012

呼吸は、生理学的には、酸素を取り入れ、二酸化炭素を排出する、生命維持に不可欠な身体活動である。実際、生命の源と考えられてきた“spirit”は、語源的に「生命の息吹き」を表し (Harper, 2014)、日本語の「息」にも命という意味がある (北原他, 2003)。その意味で、呼吸は生命活動の根本といえるが、呼吸は精神活動とも深い関係をもつ。日本語の「息」は、勢い、気配、調子なども意味し、日常的に使用される慣用句からも呼吸と精神状態が密接に関わっていることがうかがえる。たとえば、「息が詰まる」や「息が上がる」といえば、緊張や不安を表し、「一息つく」

は安心やリラックスした感情を表す言葉であり (春木・本間, 1996)、「息をのむ」には驚きや恐れ of 感情が含まれている。英語でも、“catch one’s breath” といえば、日本語の「一息つく」や「息をのむ」と同様の心理的意味があり、“take a deep breath” にも「深呼吸する」だけでなく、「落ち着く」という意味がある。

### 感情によって呼吸が変化する

心理学的にも、呼吸は主に感情状態との関係について研究がなされてきた (Haruki, Homma, Umezawa, & Masaoka, 2001)。不安を感じると、呼吸が浅く、また早くなることは経験的にも知られるところであるが、実際、不安感情は、交感神経活性と迷走神経不活性を特徴とし、普段より早く浅い呼吸になることが判明している (Kreibig, 2010)。間違えると電気ショックが与えられるという脅威場面では、状態不安や心拍率が増加するだけでなく、呼吸率も概して上昇し、換気亢進 (呼気終末二酸化炭素濃度減少) が生じる (Suess, Alexander, Smith, Sweeney, & Marion, 1980)。不安症群の一つとされるパニック症の発作時の症状にも、動悸

Correspondence concerning this article should be sent to: Genji Sugamura, Department of Psychology, Kansai University, Suita, Osaka 564-8680, Japan. (E-mail: genji@kansai-u.ac.jp)

<sup>1</sup> 本論文は、第 1 著者が 2013 年度に関西大学文学部へ提出した卒業論文のデータを、第 3 著者の指示のもと、第 2 著者が再分析し、第 3 著者と共に全面的に改稿したものである。なお、本研究の予備分析の結果は、日本心理学会第 78 回大会 (2014) で発表された。

<sup>2</sup> 現所属：国際電気通信基礎技術研究所 (2016 年 4 月現在)

の上昇のほかに呼吸の増加が挙げられている (American Psychiatric Association, 2013)。これらは、必ずしも時間的な順序関係は明確ではないものの、感情の変化に伴う不随意反応として呼吸が変化することを示すものである。

### 呼吸によって感情や生理状態が変化する

一方、呼吸は不随意反応であると同時に、随意反応でもあるという特徴をもつ (春木・本間, 1996)。つまり、呼吸には2つの制御機構があり、たとえ睡眠中であっても、無意識的に呼吸がなされるが、体操で深呼吸をするように、意的に呼吸をコントロールすることも可能である (高瀬・山田・芝原, 2002)。呼吸のもつこうした性質を活かした自己制御や感情制御の技法がいわゆる「呼吸法」と呼ばれるものである。禅の「調身・調息・調心」という言葉も、身体を整えれば、呼吸が整い、呼吸を整えれば心も整うことを意味している (恩田, 1966)。

体系的に呼吸を操作した研究例としては、たとえば、不安喚起時に、意図的に呼吸のテンポを遅くすると、普段と同じ呼吸や早めの呼吸に比べて、主観的不安が下がる (Eisen, Rapee, & Barlow, 1990; McCaul, Solomon, & Holmes, 1979)。また、呼気量を普段よりも3割方減らすように教示すると、腹式呼吸時よりも不安が増加し、また腹式呼吸に戻すと、不安が顕著に減少するという知見もある (Peper & MacHose, 1993)。Cappo & Holmes (1984) は、早く吸いゆっくり吐く群 (吸気2秒・呼気8秒)、ゆっくり吸い早く吐く群 (吸気8秒・呼気2秒)、同じ早さの群 (吸気5秒・呼気5秒) をそれぞれ5分間実施させ、脅威場面では早く吸いゆっくり吐く呼吸パターンが、心理・生理的覚醒の抑制に効果があることを報告している。

日本でも、鈴木・江上・春木 (2000) が、タイプA行動傾向の高い実験参加者を対象に、ゆっくりと吐く呼吸をさせた群は、呼吸を調整しない統制群に比べて、時間的切迫感が下がるだけでなく、呼吸に伴う心拍のゆらぎから副交感神経系が優位になることを見いだしている。この研究では、呼吸活動の個人差を考慮し、参加者の呼吸に伴う胸部の運動曲線を視覚的に呈示したうえで、苦しくない程度に呼気時間を長くするように教示されている。海外の知見も含め、こうした研究からは、総じて、ゆっくりと長く吐く呼吸が感情や生理的な沈静化に効果をもつと言える。個々の研究で定義や操作方法は大きく異なるものの、このような呼吸法は、特に日本では一般に「深呼吸」と総称されることが多い。益谷・益谷 (2010) は、吸気3秒・呼気15秒の呼吸を深呼吸と定義し、これを繰り返すと、筋緊張時の主観的なストレスが低下することを示している。

臨床的にも、不安やパニック、うつなどに対し、呼

吸調整を用いたアプローチは一定の効果が認められている (Brown & Gerbarg, 2005; Meuret, Wilhelm, Ritz, & Roth, 2003; 高瀬他, 2002)。

### 「ため息」にも何らかの効果があるか？

さまざまな呼吸法は習得するのに長い年月がかかり、一時的な呼吸調整の場合でも、少なくとも数分間は続けられることが一般的である。しかし、呼吸の中には、あくびやため息 (嘆息) など、基本的に一回性 (連続性がなく、次が生じる間隔が比較的長い) のものもある<sup>3</sup>。ため息は日常的に体験されたり、目にしたりすることもあるが、その呼吸は不随意的に生じる一方で、随意的に行うことも可能という特徴をもつ。

ため息がいかなるものかは、ほとんどの人が経験的に知るところであるが、辞書的には、「失望・心配または感心したときなどに長くつく息」 (新村, 2008, p. 1760) とされ、他にも、緊張がとけたり (北原, 2010)、感動したり (松村, 2006) した場面でも生じるとされる。英語でため息に相当する “sigh” も、大きな意味の違いはなく、「長く深い息の排出で、可聴レベルの音を伴う。悲しみ、安堵、疲れなどの気持ちを表す」 (McKean, 2005) と説明されている。つまり、ため息は、一般的には、特定のネガティブ、もしくはポジティブな感情と連動した、長く深い呼気と考えられている。

生理学的には、吸気に着目した定義も多く見られるが、ため息は本格的な研究対象とされてこなかった歴史があり (Ramirez, 2014)、定義に一貫性は見られない。たとえば、Boiten, Frijda, & Wientjes (1994) は、一回性の深い吸気と呼気をため息と規定し、吸気時に気道が拡張されず、呼気時でも収縮が維持されるという特徴をもつと述べている。一方で、Hlastala & Berger (2001) は、数分に一度行われる一回性の大きめの吸気をため息とし、狭まった気道を拡張させる作用があると考えている。通常の呼吸から突発的に生じる大きな吸気と、これに続く一時的な無呼吸期間に特徴づけられる呼吸作用という定義 (Lieske, Thoby-Brisson, Telgkamp, & Ramirez, 2000) もある。

では、なぜこのような通常とは異なる呼吸が生じるのであろうか。何らかの効果をもつためであろうか。これに関する先駆的な貢献は、心理臨床の文脈で見られる。治療理論にはほとんど明示的に採り入れられなかったものの、種々の呼吸法が古くから臨床技法として活用されてきた歴史があり、そのなかに「解放呼吸

<sup>3</sup> ため息と嘆息は、本論文では同義とする。一部では、嘆いてため息をつくことを嘆息と限定する場合もあるが、これらを区別しない定義も多い。本論文では、より一般的な「ため息」という用語を基本的に使用している。ただし、生理学的な文脈 (例、嘆息率、一回性の嘆息) では、「嘆息」と表記した。

法」(release breathing)がある(Mahoney, 2003)。これは深く息を吸い込み、ため息をつくように音を立てて吐き出すことによって、呼吸を整え、普段の精神状態に戻すことを目的としている(菅村, 2007)。これは、一回性の嘆息によっても自己制御につながる可能性を暗に示している。

**生理的効果** 呼吸法の一種としてため息の心理的効果を検証した研究は見られないが、ため息が生じる文脈や生理機能については、Elke Vlemincxの研究グループの一連の報告がある。そこでは、ため息とは「通常の1回換気量の少なくとも2倍の換気量の呼吸」と操作的に定義されている。その定義に則ったうえで、Vlemincx et al. (2009)は、大音量などのストレス呈示中よりも、呈示が終わり、安堵(relief)したときのほうが、ため息が多くつかれることを見いだしている。また、Vlemincx, Taelman, De Peuter, Van Diest, & Van Den Bergh (2011)は、面倒な計算をさせるストレス課題の最中や、3つの数字から一番大きな数字を選ばせるといった持続的注意を要する課題が終わった後に、嘆息数が上昇すると報告している。

さらに、Vlemincx, Van Diest, Lehrer, Aubert, & Van den Bergh (2010)は、参加者を安静な状態で維持させ、不随意的に生じるため息の前後で、どのような呼吸変動性が生じるのか検討している。その結果、ランダム性が増した呼吸が、ため息によって、健康的な規則性を取り戻すことが明らかとなり、これを「リセット仮説」と名付けた。また、ネガティブ感情特性の高い群と低い群に分け、安静にさせた状態で、自然にため息をつく頻度と呼吸変動性を計測したところ、両群間で違いはなかったが、ため息をつくことによって、呼吸変動性をリセットする効果が見られ、これはネガティブ感情高群のほうが大きかった(Wuyts, Vlemincx, Bogaerts, Van Diest, & Van den Bergh, 2011)。

これらは、自然に生じる不随意的嘆息の研究であるが、教示によって行われた随意的嘆息を比較した実験もある。たとえば、不随意的嘆息の前には、筋緊張と呼吸変動のランダム性が増し、嘆息後にはそれらが減少するが、随意的嘆息の場合は、筋緊張の減少が小さく、ストレス時の呼吸変動性の回復が妨げられるという報告がある(Vlemincx, Taelman, Van Diest, & Van den Bergh, 2010)。後の研究では、嘆息は、随意的であれ、不随意的であれ、ストレスや注意持続によって乱れた呼吸を整える効果があることが判明している(Vlemincx, Van Diest, & Van den Bergh, 2012)。

**心理的効果** ため息が生理反応だけでなく、心理反応も「リセット」する可能性はないであろうか。この効果を直接的に検証した実験はいまだないが、その可能性を示唆する研究はある。Teigen (2008)は、質問紙調査の結果から、人がため息をつくのは「諦め」や「退屈」を感じたときであると考えた。そこで、

を生じやすい実験状況として解決不可能なパズル課題を行わせ、実際にため息が生じるかを観察した。この研究では、「明瞭な音を伴う深い吸気と呼気」をため息と定義し、9名の実験者がコード化し、コンセンサスを取っている。分析の結果、参加者の8割がため息をついたが、そのほとんどは、何度かパズルを解こうと試みたうえで、それまでと異なる解法で取り組み始める際にため息をしていたことが見いだされた。

ため息がパズルを解く最中やパズルを呈示された時点ではなく、ある解法から次の解法へと移るまでの間に生じたのは、ため息が、それまでの試みを手放し、行動を新たにするための“pause”(「区切り」「一息つく」などの意味がある)として機能するためではないかと推察されている。これはあくまで不随意的嘆息の観察研究であるが、ここから類推する限り、ため息にはそれまでの行為をリセットし、次なる行為へと「リブート」(reboot)するような機能を担っている可能性がうかがえる。

これは、随意的な嘆息であっても、行動のセルフ・コントロールにつながる可能性を暗に示すが、感情制御の機能もあるかもしれない。たとえば、「安堵のため息をもらす」という言葉があるように、ため息と結びつけられる感情には安堵がある。安堵とは、脅威が弱まったり、なくなったりした際に生じるポジティブ感情である(VandenBos, 2007)。実際、ストレスから解放されたときに主観的な安堵とともに、嘆息率が上昇するという研究がある(Vlemincx et al., 2009, 2011)。Soltysik & Jelen (2005)は、電気ショックという脅威から解放されたラットもため息をすることを報告している。

こうした現象について、Soltysik & Jelen (2005)は、ため息は安堵の表出行動と解釈しているが、Vlemincx et al. (2009, 2011)は、ため息が安堵を生じさせたという可能性も否定できないと述べている。ため息が単に安堵の結果ではなく、その原因にもなり得るという可能性については、James-Lange説を発展させた感情の末梢起源説(Laird & Bresler, 1990)や行動を独立変数にすることにより行動の機能を追究する身体心理学の実験パラダイム(春木, 2002, 2011)とも合致するところである。これらの観点を踏まえると、脅威刺激に曝された際に、随意的にため息をつくことで安堵が高まるという心理的効果も検証する価値があろう。

**ため息の操作的定義** 従来のため息の操作的定義は「通常の2倍以上の換気」や「深い吸気と音を伴う呼気」など一貫性が低いうえに、呼吸特性は個人差が大きい。とはいえ、通常呼吸よりも大きいことは共通し、辞書的にも随伴音は特徴の一つとされる。ただ、1回換気量の少なくとも2倍の換気量と規定すると、Vlemincx et al. (2012)も認めるように、深呼吸に近くなる。そこで、本研究では、安静時1回換気量の平均500 ml(梅



沢, 1997)<sup>4</sup>と呼吸特性の個人差を考慮し、「通常の 1 回換気量より相対的に多いものの、最大でも約 700 ml 以下で、排出音を伴う、1—2 秒程度の一回性の呼気」と暫定的に定義する。

## 目的と仮説

以上より、本研究では、ため息には行動制御や感情制御につながる、心理的に適応的な機能があるのではないか、という予測を立てた。具体的には、(a) 解決困難な知的課題（諦めが生じやすい場面）、(b) 単調作業課題（退屈が生じやすい場面）、(c) 脅威刺激呈示（安堵が生じやすい場面）、という 3 種類の実験状況を設定し、それぞれの場面でため息の効果を検証する。

仮説は、以下のとおりである。ため息に適応的機能があるならば、(a) 解決困難課題を行った後に、通常の呼吸を行う群よりも、ため息をつく群の方が、再度、同様の課題を行う際、課題への持続時間が長くなることが予測される。同様に、(b) 単調作業の後に、通常の呼吸を行う群よりも、ため息をつく群の方が、再度、単調作業課題が呈示された際に、引き受ける課題量が多くなるであろう。(c) 脅威刺激を呈示された後では、通常の呼吸を行う群よりも、ため息をつく群の方が、より安堵が生じるであろう。

## 方 法

### 参加者

大学の学部生を対象とした心理学系の授業で実験参加者を募った。募集の際には呼吸とストレスに関する実験であることとその所要時間を書面および口頭で説明し、参加希望者のみ用紙に記入をしてもらった。その中から、実験参加に同意し、日時の調整のついた大学生 58 名（女性 46 名、平均 20.6 歳、 $SD = 1.0$ ; 男性 12 名、平均 20.6 歳、 $SD = 1.3$ ）が個別に参加した。

### 実験環境

実験室は、幅 360 cm × 奥行 340 cm × 高さ 270 cm 以上の広さの個室であった。中央には机と椅子が配置され、参加者は椅子に座り、その横で、実験者が必要に応じて教示を行った。

### 指標と刺激

**モチベーションの指標** 解決困難な知的課題として、木片を組み合わせて指定の形を作るタングラムパ

ズル (NOB Puzzle Gem) を用いた。事前に高難度であることを確認した図形を指定し、このパズルへ取り組む継続時間を「諦め」が生じやすい状況でのモチベーションの指標とした。

また、単調な作業課題として、New York Times からの抜粋記事 (Kahn, 2012) を用いた。記事の文面からアルファベットの E と e を探して丸をつけるという内容で、1 ページ 1,474 語の内、148 字が E もしくは e に該当した。これを 1 ページ完成させた後、引き続き取り組むと申告したページ数を、「退屈さ」を感じる状況でのモチベーションの指標とした。

**安堵の指標** 安堵については、直接尋ねると実験的に気づかれる懸念があるため、主観的評定ではなく、間接的な行動指標として反応時間を測定した。安堵の身体的反応は筋弛緩であり (Vlemingx, Taelman, et al., 2010)、筋弛緩は反応時間を遅くするため (Smith, 1964)、安堵が生じると、反応時間が長くなることが予測される。すなわち、本研究での安堵は反応時間の増大として操作的に定義された。

反応時間の測定には、リアクション -BG (T.K.K.5008、竹井機器) を用いた。この器具は「棒反応時間測定器」と呼ばれ、予告なく落下する棒 (直径 2 cm × 長さ 55 cm、重さ 115 g) をできる限り早く掴んでもらい、その反応時間を距離によって測定するものである。棒の表面には、0 cm から 50 cm までの 0.5 cm 単位が目盛りがあり、かりに落下と同時にキャッチできれば 0 cm、反応時間が遅ければ遅いほど、距離が長くなる。なお、この実験器具は、注意-不注意、覚醒-睡眠、緊張-弛緩などの次元を反映することが示唆されている (Sugamura, Shiraiishi, & Murakami, 2009)。

**脅威刺激** 安堵を生じさせる、事前の文脈として、International Affective Picture System (IAPS: Lang, Bradley, & Cuthbert, 2008) より、脅威刺激となる写真 14 枚を用いた<sup>5</sup>。凶器や猛獣の写真などであった。

### 手続き

参加者を 29 名ずつ、ため息をつく「ため息」群と、普段どおりに息を吐く「通常呼気」群（統制群）に、無作為に分けた。参加者には、ストレスに曝された際の呼気成分と身体反応との関係を調べる研究と称して、以下の課題に参加を求めた。

まず、リアクション -BG の練習を 5 回行った。次に、参加者が写真を見たというチェックをつけ次第、次の画像へと移るという手順で、計 14 枚の脅威刺激を 15.4 インチのモニターで各 3 秒程度呈示した。その直後に、棒反応時間を 5 回測定し、これを脅威呈示直後の安堵の指標とした。

<sup>4</sup> 安静時 1 回換気量は、鼻腔をクリップで塞ぎ、マウスピースで口腔を密閉するか否かといった計測法の違いによって、平均で 383 ± 91 ml から 710 ± 159 ml など、研究間でかなりばらつきが大きい (Tobin et al., 1983)。

<sup>5</sup> 呈示順に 1120, 1300, 1304, 1321, 1525, 1726, 1930, 1820, 2682, 2692, 6230, 6300, 9401, 6190 番の写真を刺激として用いた。

続いて、「ストレス状況下での生理指標として呼吸を採取する」という名目で、ビニール袋に息を吐き入れてもらった。この袋は、平たくした状態で横 20 cm × 縦 30 cm の大きさで、袋の口をしぼった状態の最大容量は 700 ml 程度であり、事前に、本研究で想定する呼吸に十分な大きさであることを確認していた。

統制群には「ビニール袋に普段と変わらない呼吸で呼吸だけを入れてください」と告げた。ため息群には「ビニール袋に大きく息を吐き入れてください。深呼吸にならないように、ちょうどため息のような感じをお願いします」と教示した。いずれの群でも、実験者が模範となり、それを参加者にモデリングしてもらった。ため息の手本を示す際は、呼吸時間を 2 秒弱にし、「はあー」という排出音を伴うようにした。参加者の袋の適度な膨みと排出音を実験者が確認した。なお、「ちょうどため息のような感じで」とそれとなく明示したのは、できるだけ自然なため息にするためであり、呼吸法の研究では、熟練者等がモデルとなったり、教示によって指示したりすることは一般的である（高瀬他, 2002）。

次に、呼吸操作の直後に、再び棒反応時間を 5 回測定し、これを呼吸操作後の安堵の指標とした。また、脅威刺激の写真が総合的にどの程度恐かったかを 11 件法（0: 全く怖いと感じなかった—10: きわめて怖いと感じた）で尋ねた。

その後、パズルを 5 分間行った。指定した形は難度が高く、最初の 5 分で課題を完成させた者は皆無であった。その後、呼吸操作を行い、1 度目と同難度のパズルを 1 分以上、最大 15 分の範囲で、任意の時間継続してもらうことを告げた。この時、2 度目のパズルへの自信を 11 件法（0: 全然できないと思う—10: とてもよくできると思う）で尋ねた。そして、実際にパズルに取り組んだ時間をストップウォッチで測定し、解決困難な状況でのモチベーションの指標とした。なお、2 度目については、パズルを完成させた参加者が、ため息群にのみ 2 名いた。

続いて、英文記事の特定文字を丸で囲む単調作業課題を 1 ページ行ったあとで、呼吸操作を行い、最大 5 ページとして、あと何ページなら続けられそうかを尋ねた。参加者への侵襲性を減らすため、これは申告のみとし、実際には行わなかった。

最後に、ディブリーフィングを行い、実験の本来の意図に気づいたかどうか、その他の気になった点など確認し、ここで統制群は実験を終了した。ため息群には、ため息をどの程度自然につけたかを尋ねた。そして、両群ともに謝礼を手渡し、実験終了とした。所要時間は 30 分から 45 分程度であった。

## 実験計画

「ため息」群と「通常呼吸」(統制)群からなる無作

為化参加者間デザインとした。3つの課題の実施順序は意図的にカウンターバランスを行わなかった。その理由は、第一に、棒反応時間課題は、事前に練習をした上でプレ測定を行うが、カウンターバランスによって他の課題が先行すると、プレ測定の時点で、すでにため息操作を経ている条件が生じる。そのため、反応時間課題は最初に行う必要があった。第二に、単調作業課題では、実際に課題を続けてもらうかのように、あと何ページ続けられそうか尋ねた。これは実験の終盤で、どれくらい余力が感じられるかという意味合いがあることに加えて、研究倫理的な観点から参加者の負担を考慮し、実際には続けてもらわなかった。そのことによって生じかねない疑念や混乱を考慮すると、この課題は最後に行うことが望ましかった。また、ため息は、多くの呼吸法と異なり、日常的な呼吸であり、3 回繰り返すことで、結果に影響するような練習効果が生じるとは考えにくかったため、課題間干渉が最小限となるデザインとした。

## 参加同意

本研究は、関西大学大学院心理学研究科の研究教育倫理委員会の研究教育倫理綱領に基づき、基準を満たすことが事前に確認されている。参加者のリクルート時に加え、実験開始時にも、個人情報への厳重な管理のほか、実験の辞退や中断が可能であることなどについて、書面に加え、口頭でも十分に説明し、その都度、書面で同意をとった。

## 結 果

### データの選定

実験目的に気づいた参加者はいなかった。ただし、ため息群のうち、自然にため息をつけたと答えた程度が平均値よりも 1SD 下回った 5 名（男性 1 名、女性 4 名）を、ため息操作が不十分であるとみなし、分析対象から除外した。また、困難な課題を完成させた、ため息群の 2 名の参加者のうち、1 名は上記の操作チェックの段階で除外され、もう 1 名についても課題への持続時間を指標にするという目的と照らして分析対象から除外した。その結果、分析対象は、ため息群 23 名（男性 5 名、女性 18 名）、統制群 29 名（男性 6 名、女性 23 名）となった。

### 反応距離

14 枚の脅威刺激に対する恐怖感情は、ため息群 ( $M = 5.83, SEM = 0.38$ ) と統制群 ( $M = 5.28, SEM = 0.33$ ) で違いがなく ( $t(50) = 1.11, p = .27, d = .31$ )、刺激に対する反応は両群で同等であることが確認された。恐怖喚起後に測定した反応距離 5 回のプレ測定のうち、最大値と最小値を除く 3 回の平均反応距離を算出し

た。この計算方法は、個人内変動で生じうる外れ値の影響を小さくするための標準的な手順に準じている。その後、呼吸操作を経て、ポスト測定についても同様に平均反応距離を算出した。2 (群: ため息・統制) × 2 (測定時期: 呼吸操作前・後) の反復測定分散分析の結果、交互作用は見られなかった ( $F(1, 50) = 0.17, p = .68, \eta_p^2 = .00$ )。測定時期にかかわらず、ため息群 ( $M = 22.18, SEM = 0.80$ ) が統制群 ( $M = 19.78, SEM = 0.73$ ) よりも反応距離がわずかに長い傾向にあったが、かろうじて有意傾向にとどまった ( $F(1, 50) = 2.86, p = .097, \eta_p^2 = .05$ )。

5 回測定を繰り返すことで、その間に緊張や覚醒が生じ、それが安堵の適切な測定を妨げた可能性を考慮し、試験的にポスト測定の 1 試行目のみを使って、同様の分散分析を行った。しかし、その結果も、群の主効果 ( $F(1, 50) = 1.16, p = .29, \eta_p^2 = .02$ )、測定時期の主効果 ( $F(1, 50) = 0.18, p = .67, \eta_p^2 = .00$ )、交互作用 ( $F(1, 50) = 0.80, p = .38, \eta_p^2 = .02$ ) のいずれも、有意ではなかった。また、プレ測定のみや 5 試行目のみのデータを使っても、ほとんど同一の結果で、有意差はなく効果量も 0 に近かった。

### 継続時間・枚数

解決困難なパズル課題への「自信」は、ため息群 ( $M = 2.61, SEM = 0.47$ ) と統制群 ( $M = 2.21, SEM = 0.36$ ) で違いはなかった ( $t(50) = 0.70, p = .30, d = .19$ )。しかし、Figure 1 に示すように、困難なパズル課題を継続した時間は、ため息群 ( $M = 9m44s, SEM = 0m58s$ ) が統制群 ( $M = 6m56s, SEM = 0m48s$ ) よりも有意に長く、中程度以上の効果量を示した ( $t(50) = 2.23, p = .03, d = .62$ )。

単調なアルファベット抽出課題を継続してもよいと

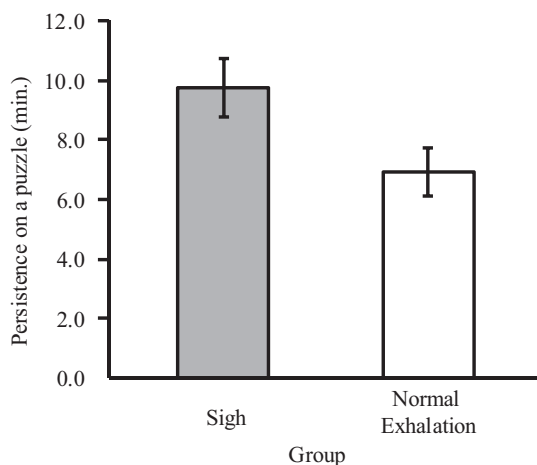


Figure 1. Means for persistence on a tangram puzzle with high difficulty as a function of exhalation condition. Error bars represent standard errors.

判断した枚数については、ため息群 ( $M = 3.22, SEM = 0.34$ ) が統制群 ( $M = 2.52, SEM = 0.24$ ) よりも多い傾向にあった ( $t(41.6) = 1.69, p = .099, d = .48$ )。かろうじて有意傾向が認められる水準ではあったが、効果量は中程度あることが確認された。アルファベットを見落とした数は、ため息群 ( $M = 10.65, SEM = 1.59$ ) と統制群 ( $M = 9.10, SEM = 1.40$ ) で違いはなかった ( $t(50) = 0.74, p = .47, d = .21$ )。

なお、呼吸操作以前に、ため息群のリアクション-BG の反応距離が統制群よりも長い傾向にあったことが、後の課題の継続時間や枚数に影響した可能性もある。これを検証するために、ポスト測定の平均反応距離を説明変数とし、パズルの継続時間と抽出課題の継続枚数それぞれを目的変数とした単回帰分析を行った。その結果、反応距離の測定直後に行ったパズルの継続時間について有意な回帰式は得られず ( $R^2 = .00, F(1, 51) = 0.16, p = .69$ )、反応距離とパズルの継続時間はほぼ無関連であった ( $\beta = -.06, p = .69$ )。一方、アルファベット抽出課題の継続枚数については回帰式が有意であり ( $R^2 = .08, F(1, 51) = 4.28, p = .04$ )、関連性は小さいものの、反応距離が長いほど課題の継続枚数が少なかった ( $\beta = -.28, p = .04$ )。

### 考 察

本研究では、ため息が心理的に適応的な機能をもつ可能性を実験的に検証した。その結果、一回性のため息に安堵をもたらす効果は見られなかったものの、困難課題と単調作業課題では、仮説に沿った結果が得られた。

### 解決困難および単調作業課題への達成欲求

ため息をつく、解決困難な物事にも継続して取り組みやすくなるという当初の仮説を支持し、ため息の後は、通常の呼気よりも、困難なパズル課題の継続時間が長くなった。ため息には呼吸変動性をリセットする機能があるが (Vlemincx, Van Diest, et al., 2010)、心理的にもそのような適応的機能があることを示す結果といえる。Teigen (2008) は、ため息がつかれる場面を観察し、ため息が新たな行動へ転じるための「区切り」となると考察したが、今回の知見はそれを実験的に裏付け、ため息によってモチベーションが向上することを示唆するものである。

また、自然にため息が生じる文脈としては、諦めや退屈さを感じる状況が確認されている (Teigen, 2008)。そこで、単調で退屈な課題としてアルファベット抽出課題を用い、これをどれくらい続けたいか尋ねた。その結果、ため息をつくことで、課題を継続するモチベーションが高まるという仮説通りの傾向は見られたものの、解決困難な知的課題と比べると、ため息の効果は相対的に小さかった。ため息の効果は課題に



よって異なった理由の一つに、課題の難易度の違いが考えられる。平易な課題よりも難度の高い課題の最中に嘆息率が高くなるという報告があるように (Vlemingx et al., 2011), 困難な課題ほどため息の効果を反映しやすいのかもしれない。また、課題の有意味性の違いも、効果の差を生んだ可能性がある。つまり、自分にとって無意味な単調作業よりも、パズルのような、難度は高くても知的な遊戯性があり、意味を見いだしやすい作業で、ため息は動機づけを高めやすいのかもしれない。

これら2つの結果については、呼吸操作以前に、反応距離に群間差があったため、安堵に関連した何らかの特性や状態が両群で等質ではなかったことが影響したのではないかという反論もあるかもしれない。しかし、かりにいくぶんそのような影響があったとしても、呼吸法の違いが相対的に大きな効果をもったと考えるほうがデータに即している。

なぜなら、第一に、反応距離から解決困難課題の継続時間に対する有意な正の回帰が認められず、両者に関連は見られなかった。ここから、安堵に関連した特性や状態が実験結果に直接影響したとは考えにくい。第二に、単調作業課題については、反応距離が長いほど、課題の継続を引き受けにくいという関係が認められた。これは、覚醒水準が低い状態では、容易な課題の効率や成績が低下するという知見 (Yerkes & Dodson, 1908) に当てはめても妥当な結果である。しかし、安堵と単調作業に対するモチベーションに関連があったとしても、回帰係数の大きさから、その影響は強いとは言えない。何より、ため息の効果として今回得られた結果は、回帰式で算出された予測に反し、反応距離が統制群よりも長かった「ため息」群の方が、作業課題への意欲が高いことを示している。つまり、もし両群の特性が等質であれば、ため息の効果がより顕著に見られた可能性が高い。よって、単調作業課題についても、安堵に関連した特性ではなく、ため息の効果によってモチベーションが高まったと解釈するほうが理に適っていると考えられる。

### 脅威刺激呈示後の安堵感

一方、ため息の前後で反応距離に変化はなく、ため息をつくことで安堵するという仮説は、今回の実験では支持されなかった。ため息は、緊張場面やストレス場面よりも、そこから解放された場面で多くつかれる (Soltysik & Jelen, 2005; Vlemingx et al., 2009, 2011)。これは、時間的順序からいえば、ため息を「つく」ことが安堵感をもたらすのではなく、緊張が解かれることで、思わず安堵のため息が「もれる」ことを示唆する。つまり、広い意味での安心感 (sense of security) と連合したため息は、ほっとしたときに生じる不随意反応であり、随意的に行っても、安心感が高まるという適

応的な機能はないのかもしれない。ため息は、自然につくと、増大した筋緊張の低下を生じさせる効果をもつが、教示されて行くと、筋緊張の低下が見られないという生理心理学の知見 (Vlemingx, Taelman, et al., 2010) と一致した結果である。

従来の研究では、ストレス・脅威場面で行う長息は、筋緊張を緩和し (松本, 1989)、心理・生理的覚醒を抑制し (Cappo & Holmes, 1984)、パニック症に伴う発作や恐怖を低下させる (高瀬他, 2002) などの効果が確認されてきた。しかし、ゆっくり吸い早く吐く呼吸パターン (吸気8秒・呼気2秒) は、心理・生理的覚醒を抑制しない (Cappo & Holmes, 1984)。また呼気が比較的早く早い「短息」を繰り返すと、長息を繰り返す際に比べて、緊張や興奮が維持されやすく、時間が経過するにつれ高まるという実験結果がある (春木・本間, 1996)。

つまり、長息がリラクセーションをもたらすのとは対照的に、一回性の短息ともいえるため息は、緊張を持続させる効果があるため、安堵感が生じず、パフォーマンスに変化がなかったとも解釈できる。このように考えると、ため息をつくことによって、困難な課題や退屈な作業に対してモチベーションを保ち続けるという本結果との矛盾はなく、むしろ先行研究とも一致しているといえよう。

### ため息の効果のメカニズム

まとめると、本研究では、ため息は、困難な課題や退屈な作業を続ける際に低下するモチベーションを向上させる機能があるが、弛緩を伴うような安堵の効果は、少なくとも行動指標上は見られないことが示唆された。かりに、この結果が一般化可能であるとすれば、ため息の対自効果は、弛緩や沈静ではなく、覚醒や緊張の維持にあるのかもしれない。

**多重迷走神経理論** 呼吸の操作方法が同じではないため、推測の域を出ないが、そのメカニズムの一つとして可能性があるのが、ため息の「リセット仮説」 (Vlemingx, Van Diest, et al., 2010) である。ストレスに曝されることで、呼吸変動性が低下したり、ランダム化したりするが、大きなため息によって肺がストレッチされ、換気効率が上がり、健康的な呼吸変動性へと回復すると言われている (Vlemingx et al., 2009)。呼吸変動性は自律神経系のバランスと密接に関係しているため、生体のホメオスタシスの均衡維持に関わると考えられている (Vlemingx, Van Diest, et al., 2010)。

そもそも、呼吸活動自体が、自律神経支配や末梢と中枢にある二酸化炭素受容器と関係し、心臓血管系とも相互作用することが判明している (Kreibig, 2010)。近年、心臓の迷走神経活動の回復の早さは、実行機能の向上と関連することが示された (Kimhy et al., 2013)。実行機能とは、認知・感情・行動の自己制御

や意思決定などであり、具体的には、注意の切り替えや、動機づけや意欲なども含まれる (Hunter & Sparrow, 2012)。したがって、ため息をすると、呼吸変動性がリセットされ、それに伴って、心臓の迷走神経活動が回復した可能性も考えられる。これが前頭前野活動に影響し、実行機能の向上につながり、課題の遂行によって低下した意欲や散漫になった注意が、再度タスクに向けられ、結果として、モチベーションが維持された (課題によって低下した意欲が向上した) のかもしれない。これは、迷走神経活性が、疑核からの伝達経路を経て心臓に影響し、自発的行動の基盤となる適応価をもつという「多重迷走神経理論」(Porges, 2007) ととも一致する仮説といえる。

**プライミング理論** いま一つの可能性は、社会心理学などでよく知られるプライミング効果 (北村, 2013) である。本研究では、実験目的を偽装し、「ちょうどため息のような感じで」とさりげなく教示しながら、模範を示して呼吸を操作した。本来の研究目的に気づいた参加者はいなかったが、ため息という言葉のイメージが混入し、それがプライミング刺激として作用した可能性もある。

Landau, Robinson, & Meier (2014) は、社会心理学における身体化認知 (embodied cognition) の観点から、身体感覚に関係するさまざまなメタファーが認知プロセスや行動に影響すると主張している。たとえば、重要さを示すために「重きを置く」などの慣用語が使われる。これは単なる比喩表現ではなく、人間が重要性という抽象概念を重さという具体的体験で理解していることを反映していると考えられている。実際、物理的な重さをプライミングすると、対象の重要性の評価が高まる (Chandler, Reinhard, & Schwartz, 2012; Jostmann, Lakens, & Schubert, 2009)。本研究でも、ため息という教示がプライミング刺激となり、その言葉と概念的に連合した呼吸メタファー (例、一息つく) や、それに関連する状態 (例、疲労、休息) などが結果に影響した可能性も否定できない。

ただ、この点については、第一に、「ため息をつく」と幸せが逃げる」という言葉に代表されるように、ため息は一般にネガティブなイメージを伴い、辞書的にもネガティブ感情語のほうが多く使われている。ため息が動機づけを高めるといったポジティブな効果をもたらすという一般通念がほとんどない以上、ため息という言葉のプライミングが結果に影響した可能性は低いように思われる。

第二に、日常でため息をつく際は、不随意反応であっても、ため息をしたという自覚は可能である。つまり、普段のため息とは、その言葉やイメージから必ずしも独立したものではない。その意味において、ため息の効果とは、ため息という言葉のイメージも含めた効果であり、実験での直接的な教示は、プライミングを生

じさせる可能性を生むものの、手続き上、必要なかもしれない。

### ため息の効果の実践的意義

呼吸法は、東洋では古くから精神修養の一技法として実践されてきたが (Haruki & Takase, 2001)、臨床的にも感情コントロールの技法としても採り入れられている (Brown & Gerbarg, 2005; Meuret, Wilhelm, & Roth, 2001)。特に近年は、呼吸に注意を向けるという気づき (awareness) を重視したアプローチが再注目され、ネガティブ感情の低減 (Arch & Craske, 2006) や不安に伴う血圧変動の低下 (島津, 2011) などの効果が知られている。

ただ、こうした呼吸法を修得し、その効果を十分に得るためには、一定期間以上の練習や、呼吸に意識的に注意を向ける態度を養成することが求められる。注意や意識性を重視しない呼吸法もあるが、呼吸を何度も繰り返すことによる生理的変化が重要な役割を果たしている。実際、長息と短息を比較した研究 (春木・本間, 1996) でも、呼吸は 18 回行われている。

本研究では、呼吸に注意を向けることなく、1 回のみのため息で、短息と類似した効果が認められており、呼吸法としてもユニークなアプローチといえよう。一回性の随意的嘆息は、非常に簡便で即座に実行できる呼吸法として、臨床や予防の文脈のほか、日常生活でのセルフ・コントロールにも応用できるだろう。たとえば、うつに代表されるような意欲低下の症状を緩和、もしくは予防するための一技法として、あるいは、スポーツや航空管制、自動車の運転など、緊張を伴う持続的注意が要求される場面や、集中が求められる仕事や教育場面での感情制御や自己制御の方略として有効である可能性がある。

ただし、本研究では、ため息がモチベーションの低下を防ぐ効果をもつことが確認されたが、アルファベットの抽出数と誤答数といったパフォーマンスの遂行レベルには違いが見られなかった。本知見を実社会で活かすためには、モチベーションだけでなく、作業時のエラー率の低減、記憶課題での再生率の向上など、実際のパフォーマンスを比較する研究が求められよう。

### 本研究の限界と課題

今回は実験手続きの制約上、課題順序のカウンターバランスを意図的に行っていないため、練習効果や疲労効果などの順序効果が混入する可能性もある。しかし、何よりも重要なのは、呼吸操作と指標に関する妥当性の議論であろう。ここでは、ため息の操作と安堵の指標に焦点を当て、追試に貢献しうる課題をまとめる。

**呼吸操作の妥当性** 本実験では、換気量の多さその



ものよりも、通常呼吸より大きく、2秒弱の長さで、排出音を伴う呼気になるようモデリングを行った。著者が想定するため息を、参加者がうまくだきたかどうかは、実験者による目視と音の確認、および参加者の自己報告に委ねられている。自己報告による評価が所定の点数を下回った参加者は分析から除外したが、妥当性をもっと高められる余地もある。

たとえば、吐息を録音したり、呼吸場面を録画したりして、ため息が成功したか否かを複数人でコード化する方法も考えられる。ただ、これによって、参加者の心理的抵抗が生じれば、自然なため息から遠ざかるリスクもあるため、同意の取り方や録音・録画機器の位置にも配慮する必要がある。実験者のモデリングについても、録画しておいた動画で表示する手続きも考えられる。しかし、ため息に伴う呼気音の小ささを考慮すると、実験者がその場で実際に示すほうがおそらくわかりやすく、それを録画し、後から適切な見本であったかを複数人で判定するほうが望ましいであろう。

今回、生態学的妥当性の観点から、鼻腔クリップやチューブのついたマスクを使った換気量計測は行わず、一般的なビニール袋を使用したのが、膨らませてもらった後に、それを密封しておけば、事後的におよその換気量を簡便に調べることもできたかもしれない。ため息は、他の呼吸法と異なり、日常的に誰もが経験する呼吸であり、練習をする必要がないと考えたため、モデリングを中心とした操作方法を採用したが、工夫次第では、さらに妥当性の高い方法を開発できる余地がある。

**安堵の指標の妥当性** もう一つの大きな問題点は、ため息が本当に安堵を生じさせないのかどうかである。帰無仮説有意性検定の考え方でも、差がないことは証明できない。本結果が示すのは、厳密には、知覚運動系の反応時間の指標に限って、差がほとんど見られなかったということである。同じ反応時間でも、キーボードを押すなど最小限の動きしか求められない課題や、警戒、定位、実行制御などの注意の指標 (Fan et al., 2009) では、差が認められたかもしれない。今回は、実験目的に気づかれないよう、安堵を直接的に測定しなかったが、ため息によって主観的安堵が生じていた可能性も否定できない。実際、海外では、ストレスから解放されたときに不随意的嘆息が生じ、主観的安堵も増加し (Vlemincx et al., 2009, 2011)、随意的嘆息によっても筋緊張が緩和 (relief) される (Vlemincx, Taelman, et al., 2010) という報告がある。

しかし、そこでのため息は、通常の2倍換気量として定義される、いわば「大きなため息」であり、深呼吸に近い。ため息が大きければ、長息に見られるような筋緊張の緩和や安堵が生じることも理に適う。それに対して、本実験での操作では、換気量は比較的多め

であるが、呼気2秒弱という、いわば「小さなため息」である。ため息が小さければ、「短息」に近い効果をもつと考えれば、安堵が生じなかったという結果は、先行研究とも矛盾しない。ただし、この解釈は、本研究で操作的に定義された安堵に限定される可能性もあり、大きなため息と小さなため息の量的および質的な差異や、その効果についても、今後の検討課題である。

本研究は、ため息のもつ心理的な適応機能を実験的に明らかにしようとした探索的な試みである。結果の再現性や解釈の妥当性については、何にも増して追試が待たれることは言うまでもない。

## 引用文献

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association. (アメリカ精神医学会 高橋 三郎・大野 裕 (監訳) (2014). DSM-5 精神疾患の診断・統計マニュアル 医学書院)
- Arch, J. J., & Craske, M. G. (2006). Mechanisms of mindfulness: Emotion regulation following a focused breathing induction. *Behaviour Research and Therapy*, 44, 1849–1858. doi:10.1016/j.brat.2005.12.007
- Boiten, F. A., Frijda, N. H., & Wientjes, C. J. (1994). Emotions and respiratory patterns: Review and critical analysis. *International Journal of Psychophysiology*, 17, 103–128. doi: 10.1016/0167-8760(94)90027-2
- Brown, R. P., & Gerbarg, P. L. (2005). Sudarshan Kriya yogic breathing in the treatment of stress, anxiety, and depression: Part I. Neurophysiologic model. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 11, 189–201. doi: 10.1089/acm.2005.11.189.
- Cappo, B. M., & Holmes, D. S. (1984). The utility of prolonged respiratory exhalation for reducing physiological and psychological arousal in non-threatening and threatening situations. *Journal of Psychosomatic Research*, 28, 265–273. doi: 10.1016/0022-3999(84)90048-5
- Chandler, J., Reinhard, D., & Schwarz, N. (2012). To judge a book by its weight you need to know its content: Knowledge moderates the use of embodied weight cues. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48, 948–952. doi: 10.1016/j.jesp.2012.03.003
- Eisen, A. R., Rapee, R. M., & Barlow, D. H. (1990). The effects of breathing rate and pCO<sub>2</sub>-sub-2 levels on relaxation and anxiety in a non-clinical population. *Journal of Anxiety Disorders*, 4, 183–190.
- Fan, J., Gu, X., Guise, K. G., Liu, X., Fossella, J., Wang, H., & Posner, M. I. (2009). Testing the behavioral interaction and integration of attentional networks. *Brain and Cognition*, 70, 209–220. doi: 10.1016/j.bandc.2009.02.002
- Harper, D. (2014). Spirit. Online Etymology Dictionary. Retrieved from <http://www.etymonline.com/index.php?term=spirit> (March, 29, 2015)

- 春木 豊 (編) (2002). 身体心理学——表情・姿勢などからの心へのパラダイム—— 川島書店
- 春木 豊 (2011). 動きが心をつくる——身体心理学への招待—— 講談社
- 春木 豊・本間 生夫 (1996). 息のしかた——きもちいい生活のための呼吸法—— 朝日新聞社
- Haruki, Y., Homma, I., Umezawa, A., & Masaoka, Y. (Eds.) (2001). *Respiration and emotion*. Tokyo: Springer.
- Haruki, Y., & Takase, H. (2001). Effects of the Eastern art of breathing. In Y. Haruki, I. Homma, A. Umezawa, & Y. Masaoka (Eds.), *Respiration and emotion* (pp. 101–111). Tokyo: Springer.
- Hlastala, M. P., & Berger, A. J. (2001). *Physiology of respiration* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- Hunter, S. J., & Sparrow, E. P. (Eds.). (2012). *Executive function and dysfunction*. New York: Cambridge University Press.
- Jostmann, N. B., Lakens, D., & Schubert, T. W. (2009). Weight as an embodiment of importance. *Psychological Science*, 20, 1169–1174. doi: 10.1111/j.1467-9280.2009.02426.x
- Kahn, J. (2012). Can you call a 9-year-old a psychopath? *New York Times Magazine*, May 13, MM32.
- Kimhy, D., Crowley, O. V., McKinley, P. S., Burg, M. M., Lachman, M. E., Tun, P. A., ... Sloan, R. P. (2013). The association of cardiac vagal control and executive functioning: Findings from the MIDUS study. *Journal of Psychiatric Research*, 47, 628–635. doi: 10.1016/j.jpsychires.2013.01.018
- 北原 保雄 (編) (2010). 明鏡国語辞典 第2版 大修館書店
- 北原 保雄・久保田 淳・谷脇 理史・林 大・前田 富祺・松井 栄一・渡辺 実 (編) (2003). 日本国語大辞典 第2版 (ジャパンナレッジ版) 小学館
- 北村 英哉 (2013). 社会的プライミング研究の歴史と現況——特性プライミング, 目標プライミング, 評価プライミング, 感情プライミング, マインドセット・プライミングの研究動向—— 認知科学, 20, 293–306.
- Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology*, 84, 394–421. doi: 10.1016/j.biopsycho.2010.03.010
- Laird, J. D., & Bresler, C. (1990). William James and the mechanisms of emotional experience. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 16, 636–651. doi: 10.1177/0146167290164005
- Landau, M. E., Robinson, M. D., & Meier, B. P. (2014). *The power of metaphor: Examining its influence on social life*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). International Affective Picture System (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. *Technical Report A-8*. Gainesville, FL: University of Florida.
- Lieske, S. P., Thoby-Brisson, M., Telgkamp, P., & Ramirez, J. M. (2000). Reconfiguration of the neural network controlling multiple breathing patterns: Eupnea, sighs and gasps. *Nature Neuroscience*, 3, 600–607. doi: 10.1038/75776
- Mahoney, M. J. (2003). *Constructive psychotherapy: A practical guide*. New York: Guilford Press.
- 益谷 真・益谷 望 (2010). 深呼吸の健康心理学的考察 敬和学園大学紀要, 19, 93–99.
- 松本 あつ子 (1989). 深呼吸・リラクゼーションによる筋緊張の緩和について 信州大学医学部附属病院看護研究集録, 20, 63–67.
- 松村 明 (2006). 大辞林 第3版 三省堂
- McCaul, K. D., Solomon, S., & Holmes, D. S. (1979). Effects of paced respiration and expectations on physiological and psychological responses to threat. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 564–571. doi: 10.1037/0022-3514.37.4.564
- McKean, E. (2005). *New Oxford American Dictionary* (Computer software). New York: Oxford University Press.
- Meuret, A. E., Wilhelm, F. H., Ritz, T., & Roth, W. T. (2003). Breathing training for treating panic disorder useful intervention or impediment? *Behavior Modification*, 27, 731–754. doi: 10.1177/0145445503256324
- Meuret, A. E., Wilhelm, F. H., & Roth, W. T. (2001). Respiratory biofeedback-assisted therapy in panic disorder. *Behavior Modification*, 25, 584–605. doi: 10.1177/0145445501254006
- 恩田 彰 (1966). 坐禪の心理学的特徴 印度學佛教學研究, 15, 37–43. doi: 10.4259/ibk.15.37
- Peper, E., & MacHose, M. (1993). Symptom prescription: Inducing anxiety by 70% exhalation. *Biofeedback and Self-Regulation*, 18, 133–139. doi: 10.1007/BF00999790
- Porges, S. W. (2007). The polyvagal perspective. *Biological Psychology*, 74, 116–143. doi: 10.1016/j.biopsycho.2006.06.009
- Ramirez, J. M. (2014). The integrative role of the sigh in psychology, physiology, pathology, and neurobiology. *Progress in Brain Research*, 209, 91–129. doi: 10.1016/B978-0-444-63274-6.00006-0
- 島津 直実 (2011). スピーチ不安に及ぼす呼吸法と氣息観の効果比較——認知・生理・行動の3側面からの検討—— 早稲田大学教育学部学術研究 (教育心理学編), 59, 57–67.
- 新村 出 (2008). 広辞苑 第6版 岩波書店
- Smith, L. E. (1964). Effect of muscular stretch, tension, and relaxation upon the reaction time and speed of movement of a supported limb. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 35, 546–553. doi: 10.1080/10671188.1964.10613352
- Soltysik, S., & Jelen, P. (2005). In rats, sigh correlate with relief. *Psychology and Behavior*, 85, 598–602. doi:10.1016/j.physbeh.2005.06.008
- Suess, W. M., Alexander, A. B., Smith, D. D., Sweeney, H. W., & Marion, R. J. (1980). The effects of psychological stress on respiration: A preliminary study of anxiety and hyperventilation. *Psychophysiology*, 17, 535–540. doi: 10.1111/j.1469-8986.1980.tb02293.x
- 菅村 玄二 (2007). センタリング呼吸法 越川 房子 (編) ココロが軽くなるエクササイズ (pp. 92–

- 97) 東京書籍
- Sugamura, G., Shiraishi, S., & Murakami, Y. (2009). Mindful eating enhances attention. *Health & Psychology, 24*, 378–379.
- 鈴木 平・江上 静・春木 豊 (2000). 呼吸法によるタイプ A の状態の改善 健康心理学研究, *13*, 1–12. doi: 10.11560/jahp.13.1\_1
- 高瀬 弘樹・山田 朱美・芝原 祥三 (2002). 呼吸 春木 豊 (編) 身体心理学 (pp. 53–68) 川島書店
- Teigen, K. H. (2008). Is a sigh “just a sigh”? Sighs as emotional signals and responses to a difficult task. *Scandinavian Journal of Psychology, 49*, 49–57. doi: 10.1111/j.1467-9450.2007.00599.x
- Tobin, M. J., Chadha, T. S., Jenouri, G., Birch, S. J., Gazeroglu, H. B., & Sackner, M. A. (1983). Breathing patterns: I. Normal subjects. *Chest, 84*, 202–205.
- 梅沢 章夫 (1997). 呼吸活動 藤澤 清・柿木 昇治・山崎 勝男 (編) 新・生理心理学 1 生理心理学の基礎 (pp. 196–209) 北大路書房
- VandenBos, G. R. (Ed.) (2007). *APA dictionary of psychology*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Vlemincx, E., Taelman, J., De Peuter, S., Van Diest, I., & Van Den Bergh, O. (2011). Sigh rate and respiratory variability during mental load and sustained attention. *Psychophysiology, 48*, 117–120. doi: 10.1111/j.1469-8986.2010.01043.x
- Vlemincx, E., Taelman, J., Van Diest, I., & Van den Bergh, O. (2010). Take a deep breath: The relief effect of spontaneous and instructed sighs. *Physiology and Behavior, 101*, 67–73. doi: 10.1016/j.physbeh.2010.04.015
- Vlemincx, E., Van Diest, I., De Peuter, S., Bresseleers, J., Bogaerts, K., Fannes, S., Li, W., & Van den Bergh, O. (2009). Why do you sigh? Sigh rate during induced stress and relief. *Psychophysiology, 46*, 1005–1013. doi: 10.1111/j.1469-8986.2009.00842.x
- Vlemincx, E., Van Diest, I., Lehrer, P. M., Auber, A. E., & Van den Bergh, O. (2010). Respiratory variability preceding and following sighs: A resetter hypothesis. *Biological Psychology, 84*, 82–87. doi: 10.1016/j.biopsycho.2009.09.002
- Vlemincx, E., Van Diest, I., & Van den Bergh, O. (2012). A sigh following sustained attention and mental stress: Effect on respiratory variability. *Psychology and Behavior, 107*, 1–6. doi: 10.1016/j.physbeh.2012.05.013
- Wuyts, R., Vlemincx, E., Bogaerts, K., Van Diest, I., & Van den Bergh, O. (2011). Sigh rate and respiratory variability during normal breathing and the role of negative affectivity. *International Journal of Psychology, 82*, 175–179. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2011.07.021
- Yerkes, R., & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology, 18*, 459–482. doi: 10.1002/cne.920180503