

# 嫌悪感がマインドワンダリングへの影響に関する検討

周, 欣欣  
九州大学大学院人間環境学府行動システム専攻

<https://hdl.handle.net/2324/4061043>

---

出版情報 : 九州大学, 2018, 修士, 修士  
バージョン :  
権利関係 :

平成 30 年度

修士論文題目

嫌悪感がマインドワンダリングへの影響に関する検討

九州大学大学院 人間環境学府 行動システム専攻

心理学コース 平成 28 年度 2HE16211G

周欣欣

## 目次

第一章. イントロダクション.....	2
1.1 研究背景.....	3
1.2 研究目的.....	14
第二章. 嫌悪とマインドワンダリング生起回数.....	15
第三章. 嫌悪とマインドワンダリング感情価.....	25
第四章. 総合考察.....	31
謝辞.....	40
引用文献.....	41

# 第一章 インTRODクシヨN

## 1.1 研究背景

### マインドワンダリング

我々は、講義中にも関わらず講義の内容ではなく、休日のプランを考えたり、面白い映画シーンを思い出したり、目の前の課題から注意が逸れているということが日常生活においてよく起きるだろう。このような現象を、マインドワンダリング (Mind Wandering) という。マインドワンダリングとは、心が、「今この瞬間」に起こっていることから注意が逸れ、目の前の課題と全く関係のない思考 (task-unrelated thought) や、刺激独立思考 (stimulus-independent thought) へと注意が移る現象である (Smallwood & Schooler, 2006)。

先行研究では、講義中のマインドワンダリング頻度と講義内容を覚えている程度を回答させた結果、目の前で行われた講義においてもビデオ講義においても、マインドワンダリングの頻度は講義後に行われた講義内容に関するテスト成績と負の相関が見られた (Wammes, J. D., & Smilek, D., 2017)。つまり、マインドワンダリングは課題成績に負の影響を与える。マインドワンダリング

は、一日の30～50%の時間のうちに生じると言われている（Killingsworth & Gilbert, 2010; McVay, J. C., Kane, M. J., & Kwapil, T. R., 2009; Smallwood & Schooler, 2006; Smallwood & Schooler, 2015）。特に大学生に当たる若年層は、一日のうち三分の一の時間をマインドワンダリングしていると答えている。その中でも、自己コントロール能力が弱くて、注意をよく発散していると回答した大学生は、目の前のタスクと無関係のマインドワンダリングをする状況が一番多いとされている（McVay & Kwapil, 2009; McVay, J. C., Meier, M. E., Touron, D. R., & Kane, M. J. 2013）。

### マインドワンダリングの測定方法

これまでの心理学実験におけるマインドワンダリングの測定は、思考サンプリング法（probe-caught measure）と自己報告法（self-caught measure）に大別されている（Smallwood & Schooler, 2006; 飯島・丹野, 2012）。

思考サンプリング法というのは、課題中にランダムで思考プローブを呈示し、その時点の注意状態を回答してもらう方法である。この方法は、実験の進行に邪魔が少ないという優れた点を持っているため、多くのマインドワンダリング研究に使用されている (Risko, E. F., Anderson, N., Sarwal, A., Engelhardt, M., & Kingstone, A., 2012; Robison, M. K., & Unsworth, N. 2017; Smallwood & Schooler, 2006)。しかし、あくまでもプローブ直前の時間帯における注意状態を測るため、課題全体の注意状態を把握できないという問題点がある。

自己報告法は、実験途中に自分がマインドワンダリングしていたと気づいた時点でキーを押すことでマインドワンダリングを報告するという方法である (Kopp, K., D'Mello, S., & Mills, C. 2015; van Vugt, M. K., & Broers, N., 2016; Hasenkamp, Wendy, et al. 2012; Mrazek, M. D., Franklin, M. S., Phillips, D. T., Baird, B., & Schooler, J. W., 2013)。この方法は、課題中に生じた全てのマインドワンダリングを測定することが可能である。しかし、実験参加者はマインドワンダリングを報告することについて常に今の注意状態に意識を向けなければなら

ないため、意識のモニタリングに注意資源が消費されることで、参加者に一層負荷を与えるおそれがある。したがって、主課題のパフォーマンスにバイアスが生じる可能性が高いという指摘があった (West, R., & Craik, F. I., 1999)。大塚・関口 (2014) は、実験参加者に読み課題中にマインドワンダリングが生じたら自己報告を求め、自己報告法による意識のモニタリングが注意資源を消費するのか検証した。刺激として単調な説明文章を区切り、2-11文字ずつスクリーンで呈示した。実験群と統制群の二群で、実験群にはマインドワンダリングの自己報告を求めた。また二群ともにプローブを設置され、ランダムに注意状態を聞く画面が呈示された。二群の読み時間を比較した結果、差がなかった。この結果から、自己報告の行為自体が注意資源を消費されないと示した。この方法は注意課題においてもマインドワンダリングの測定方法として適切であると考えられる。

また近年、参加者の自己報告を頼らずに注意状態を識別する方法が開発されている。中でも最も多いのは眼球運動からマインドワンダリングの特徴を把握



する方法である。たとえば、吉村 (2016) は眼球運動の変動とマインドワンダリングとの関連を検討した。注意持続課題の中で思考サンプリングを挟み、ランダムで注意状態を聞いた。具体的には、今はマインドワンダリングしていると報告されたタイミングを記録し、このタイミング直前の眼球運動と合わせて分析を行った。その結果、マインドワンダリング状態下では視線が画面の外側に向けられており、課題から注意が逸脱していたことが明らかにされた。また、マインドワンダリング中には、特に画面の右側を見る傾向が高いことも報告された。そして、時間を経て課題に慣れるにつれ、マインドワンダリングの生起率が高くなった。この論文の問題点として、参加者の右手が参加者から見える唯一の動いているものであるため、それがマインドワンダリング中の視線を引きつけた可能性が考えられる。この研究は、眼球運動がマインドワンダリングと関連する可能性を示したが、眼球運動によるマインドワンダリングを正確に測定することは今の段階でまだできないと考えられる。

## マインドワンダリング時の脳活動

マインドワンダリング中の脳部位について、主にデフォルトモードネットワーク（default mode network; DMN）やワーキングメモリネットワーク（working memory network; WMN）と相関がある。まずマインドワンダリングは DMN ネットワークの機能による発生されている（Mittner, Matthias, et al., 2014; 2016; Christoff, K., 2004; 2009; 2012; Andrews-Hanna, Jessica R., et al., 2010; Smallwood, Jonathan, et al., 2013; Mason, Malia F., et al., 2007; Stawarczyk, David, et al., 2011.）。DMN（default mode network）とは、内側前頭前野（medial prefrontal cortex; MPFC, 前頭葉の前方に位置する連合野）、後帯状皮質（posterior cingulate cortex; PCC）、海馬などから成る脳回路であり、意識的な活動をしていないときでも働く脳のベースライン活動を司る(Christoff, Kalina, et al. 2016)。このネットワークの中の内側前頭前野は記憶検索、未来計画や展望、課題準備セットの生成と維持などに関係している（Andrews-Hanna, Jessica R., et al., 2010; Smallwood, Jonathan, et al., 2013; Koechlin, E., Ody, C., & Kouneiher, F.,

2003)。また、感情反応に関与する大脳皮質と連結し、感情生成にも密接に関与する (Zaki et al. 2009)。PCC は記憶検索、視空間のイメージなどに関係している。海馬は記憶に関係している (越野・苧坂・苧坂, 2013)。DMN ネットワークがマインドワンダリングしていたときより一層活発する (周, 2017; Hasenkamp et al., 2012.)。マインドワンダリングな状態では内省にかかわる内側前頭前野 (medial prefrontal cortex, MPFC), 後部帯状回, 記憶にかかわる海馬が活動していた (越野・苧坂・苧坂, 2013)。

また、マインドワンダリングがワーキングメモリとも関係があることが明らかになった (Kam, J. W., & Handy, T. C., 2014; 土田, 2016)。ワーキングメモリネットワーク (WMN) は外側前頭前野(前頭葉の前方に位置する連合野)および後部頭頂葉を中心に、更新、注意の配分、抑制といった実行機能に関係ある (越野・苧坂・苧坂, 2013; Baddeley, A., 2000; Osaka, Mariko, et al. 2007)。マインドワンダリングが内部連想を促進するため、実行機能の働きが必要であり、そのとき実行資源が主課題から引き離し (Kam, Julia WY, et al., 2011), 外部刺激に

対する思考活動と同じような手続きで内部連想を実行する (Smallwood & Schooler, 2006)。実行資源には限りがあるため、それをマインドワンダリングに分配すると、外部注意に割かれる資源が少なくなる。このようにして、認知資源が足りない時にマインドワンダリングは外部に対するパフォーマンスと競合する (Kam, J. W., & Handy, T. C., 2014; Feng, S., D’Mello, S., & Graesser, A. C., 2013; Kane et al., 2007)。このマインドワンダリングによる実行資源の消費を裏付ける研究として、高齢者は若者よりマインドワンダリング頻度が少ないことを示した研究もある (McVay et al., 2013)。これは、年齢を重ねると共に、実行資源が減少したためと考えられる (荻坂, 2012)。

## 嫌悪感

我々は、腐った食べ物や糞便といった身体分泌物に対して吐き気を感じたり、のけぞったりしたりして回避的行動をとる傾向にある。このように汚染や感染の恐れがある対象から回避行動を促す強い不快感を嫌悪感という。情動と

眼球運動の研究によると、情動刺激が呈示された時、中性刺激が呈示された時より、ネガティブの方が眼球の初期停留時間が長く、刺激に集中しやすくなる (Nummenmaa L., Hyönä J., & Calvo MG., 2006)。さらに、病気への感染といったネガティブ感情刺激には潜在的な脅威が存在するおそれがあるため、注意が引かれやすく (Bradley et al,1997), 優先的に処理される (Hartikainen et al., 2012; Lindstorm & Bohlin, 2012; Verbruggen & De Houwer, 2007)。このとき大量の認知資源が必要であり、実行機能の一つである抑制機能が妨害され、主課題を干渉する (Xu et al., 2016; Xu, Mengsi, et al., 2015)。

Poerio, Totterdell, & Miles (2013) は、ネガティブな感情下での MW がネガティブな感情を悪化させる可能性を示している。一方で、悲しい情動が喚起されたときのマインドワンダリング内容を検討した結果、ネガティブ内容なマインドワンダリングが増えると予想されたが、予想とは反対に未来についてかつ自分自身に関係する内容のマインドワンダリングを積極的に行い、情動の改善を図っていることが明らかとなった (Welz et al. 2018)。しかし、異なる種類の

情動には異なる機能があり，それぞれに対して異なる神経システムが担っている (LeDoux, 1996)。したがって，各情動をネガティブ情動として一概に研究するのではなく，情動ごとに分けて研究する必要があるだろう。同じネガティブ情動である嫌悪と恐怖を比較する研究で，嫌悪刺激は恐怖刺激より長時間の注意が引かれる (張, 2019)。また，記憶再認識課題に呈示された嫌悪刺激が恐怖と中性の方より記憶が強く残されており (Carretié et al., 2011; van Hooff et al., 2013)，嫌悪により多くの認知資源が与えられることを考えられている (張, 2019)。

また，嫌悪感の感度は性別や文化によって差があり (Houben & Havermans, 2012; Iwasa, Tanaka, & Yamada, 2016)，女性は男性より嫌悪感刺激に対してより敏感と言われている (Oum, Lieberman, & Aylward, 2011)。

嫌悪感の脳内ネットワークに関しては，Phillips et al. (1997) の fMRI 研究結果によると，嫌悪刺激が呈示されたとき，前島皮質が活性化する。よって，前島皮質と嫌悪感が強く関係すると証明した。嫌悪刺激を見ている時，扁桃体と海

馬が賦活していると言われている (Denny et al., 2013)。また扁桃体が損傷している患者が嫌悪表情に認識しにくい (Adolphs et al., 1999, 佐藤ら, 2000)。

Zhang et al. (2018) は、前島皮質は人間にとって外部刺激から内的認識に転換する重要な役割を果し、情報処理において前頭葉と連結していることを示唆した。この研究は、安静時磁気共鳴機能画像法を用いて、島皮質前部は主に扁桃体や前頭葉と神経線維で連結しており、前頭葉など感情系部位と機能的に関連していることを証明した。これらの知見は、マインドワンダリングと嫌悪が神経基盤を共有していることを示しており、嫌悪はマインドワンダリングに影響すると考えられる。

## 1.2 本研究の目的

本研究の目的は、強い不快感情である嫌悪に着目して、マインドワンダリングとの関連を検討することであった。マインドワンダリングの内容と感情に関わる前頭葉は、嫌悪感に強く関連がある島皮質や扁桃体とともに賦活することが先行研究によって明らかになっている。また、マインドワンダリングと嫌悪の両方とも実行資源を消費するため、互いに資源を競合する可能性も考えられる。そこで本研究は、嫌悪感がマインドワンダリングの内容と感情に影響与えるという仮説を立て、実験的検討を行った。



## 第二章 嫌悪感とマインドワンダリング生起回数

## 目的

第二章の目的は、嫌悪感がマインドワンダリングの生起回数に与える影響を検討することであった。

## 方法

**実験参加者** 学生 44 名（女性 22 名，平均年齢 22.48 歳）が実験に参加した。

**刺激と装置** 刺激画像は International Affective Picture System (IAPS) より採用した。IAPS とは，感情を喚起するカラー写真のデータセットであり，喚起された快—不快次元（総合情動感情価）と覚醒度の程度それぞれ 1-9 の 9 段階の指標で評価されている (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997)。練習試行では IAPS から選択されていた低覚醒度の中性画像 10 枚，本試行では覚醒度低い画像の中で高嫌悪感画像と低嫌悪感画像を 60 枚ずつ使用した。また，嫌悪感評定

値について  $t$  検定を行い、条件間に有意差が見られた ( $p < .01$ )。実験プログラムの実行は、EPSON 社製の Endeavor MR4300E のデスクトップパソコンを使用した。EIZO colour edge CG223W の 22 型ワイド画面のディスプレイで刺激を呈示した。また、あごのせ台で頭を固定し、視距離を 53 センチに保った。

**手続き** 実験は防音室で行った。練習試行、高嫌悪感画像条件、休憩 15 分、低嫌悪感画像の順番で行った。なお受ける実験条件の順番は参加者間でカウンターバランスした。まず凝視点が呈示され、スペースキーを押すと実験が始まり、画像が呈示された。一条件にかかる時間は約 10 分間であった。画像は一枚 10 秒ずつブランクをおかずにランダムで呈示した。

マインドワンダリングの測定には、自己報告法を用いた。画像を見ながら、参加者が自分でマインドワンダリングしていたと気づいたとき、スペースキーを一回押すことでマインドワンダリングを報告した。実験中はスペースキーを押す回数に制限は設けなかったが、長押しはしないように教示した。そして、本章の実験は画像一枚ごとのマインドワンダリングを測定ではなく、全体的の

マインドワンダリング回数を測定することが目的であるため、たとえ前の画像が消えていたとしても、マインドワンダリングしていたと気づいた時点で、スペースキーを押すよう教示した。

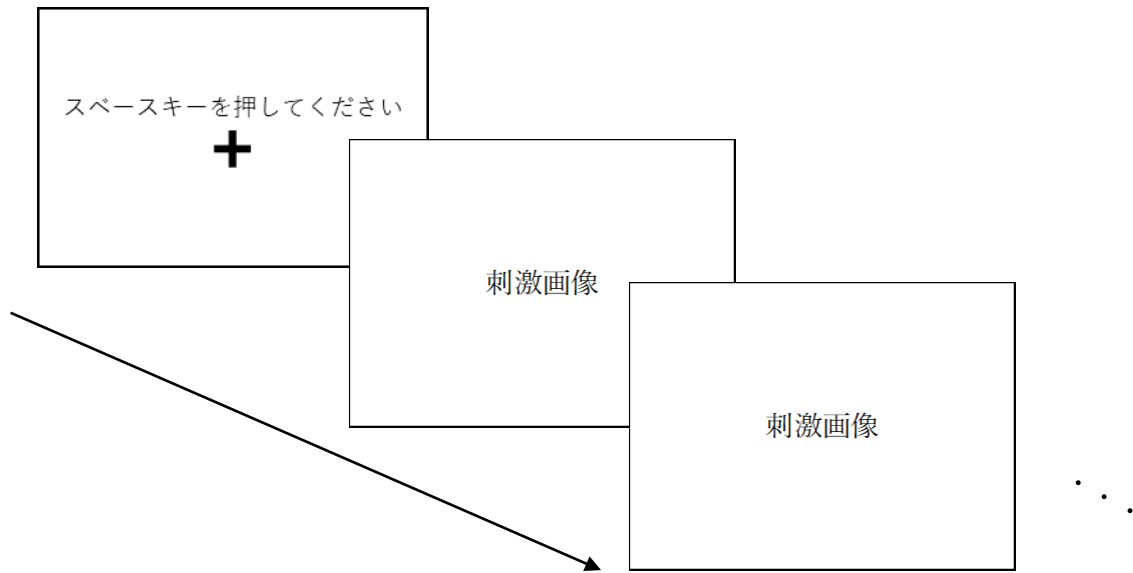


Figure 1. 実験の流れ。マインドワンダリングしていたと気づいたらスペー

スキーを押すよう教示した

## 結果

マインドワンダリングの生起回数を集計し、中でも回数が著しく多いあるいは少ない参加者に対しては実験終了後、マインドワンダリングの定義を理解していたか確認を行った。記述統計量は Table1 に表す。嫌悪感程度（高嫌悪感・低嫌悪感）と性別（男性・女性）を独立変数、マインドワンダリング生起回数を従属変数として、二要因分散分析を行った。その結果、性別の主効果が有意ではなかった ( $F(1, 42) = 0.02, p = .89$ )。一方で、嫌悪感程度の主効果が有意であった ( $F(1, 42) = 7.36, p < .01$ )。さらに、嫌悪感程度と性別の交互作用も有意であった ( $F(1, 42) = 6.53, p < .05$ ) に示す。多重比較の結果 (Figure1), 男性の場合、嫌悪感程度条件のいずれにおいても、有意な差が見られなかったが ( $F(1, 21) = 0.01, p = 0.91$ ), 女性では低度嫌悪感条件におけるマインドワンダリング生起回数が高度嫌悪感条件より有意に高かった ( $F(1, 21) = 13.53, p < 0.01$ )。

Table 1

各条件におけるマインドワンダリングの平均発生回数と標準偏差

		性別	
		男性	女性
嫌悪感程度	高嫌悪感	12.14 (9.74)	10.41 (12.57)
	低嫌悪感	12.27 (9.94)	14.95 (14.45)

※ 括弧内はSD

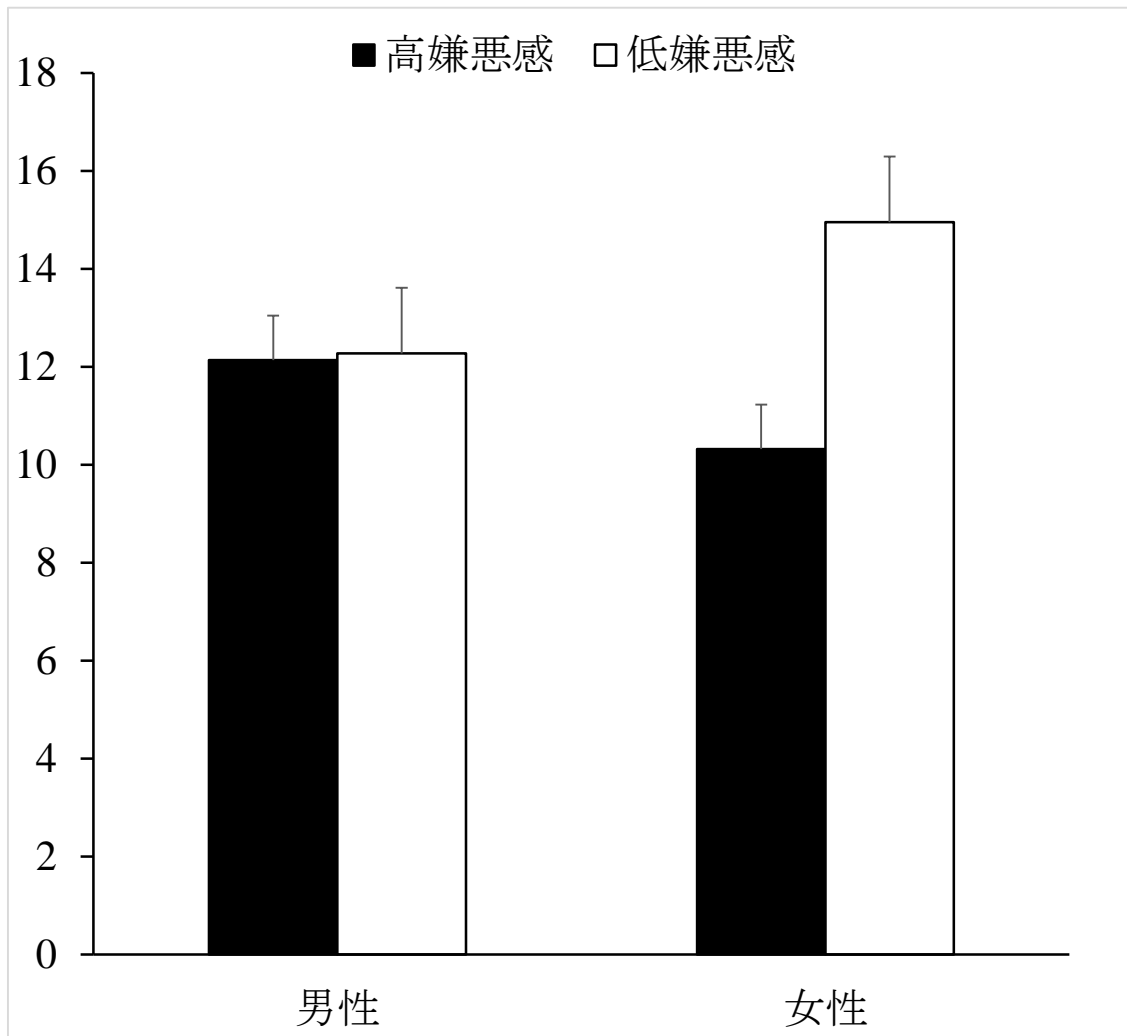


Figure 2. 交互作用四条件におけるマインドワンダリング発生回数



## 考察

実験の結果、嫌悪感の低い画像を呈示するとマインドワンダリングの生起回数が多くなることが示された。また、その傾向は女性においてのみみられた。先行研究の多くは、マインドワンダリングの生起頻度に男女差がないことを示している（Lindquist, & McLean, 2011; Mäntylä, 2013; Stoet, Gijsbert, et al., 2013; Burdett, Charlton, & Starkey, 2016）。しかし、本研究においては嫌悪感を強く喚起する画像を呈示した場合、女性におけるマインドワンダリングの頻度が低下することが示された。これは、マインドワンダリングの生起頻度に性差はないとされてきた先行研究の知見とは異なり、嫌悪感を誘発するような注意資源をより多く消費する操作を行ったときに性差が生じるという新たな知見を提供するものである。このような性差が生じた要因は二つ考えられる。一つは嫌悪感の感受性には、性差があり、男性よりも女性の嫌悪感受性が高いことが明らかになっている（Oum et al., 2011）。したがって、この嫌悪感受性の違いに

よって女性は嫌悪感の強い画像を見た時に、低嫌悪感の画像を見たよりもより強く注意が捕捉され、マインドワンダリングが抑制されたのかもしれない。

もう一つの原因は、実験刺激として用いた画像の内容にあることが考えられる。低嫌悪感条件の実験刺激には銃などの画像や性的な連想をさせる画像が含まれていた。先行研究によって、興味はマインドワンダリングと負の相関関係にあり、マインドワンダリングの頻度を調節することが示されている

(Grotsky & Giambra, 1990; Smallwood, Nind, & O'Connor, 2009; Feng, D'Mello, & Graesser, 2013)。よって、銃や性的な画像が男性の興味をより引きつけたため、嫌悪感の高低によって注意資源の消費量に差が出ず、その結果として嫌悪感の程度によるマインドワンダリングの頻度差が男性では生じなかったのかもしれない。

### 第三章 嫌悪感とマインドワンダリング感情価

## 目的

第3章では嫌悪感がマインドワンダリングの内容に与える影響を検討した。具体的には、刺激として呈示された嫌悪感の程度によって生じたマインドワンダリングの内容と、その感情価について検討した。

## 方法

**実験参加者** 九州大学の学生 27 名 (女性 13 名, 年齢幅 = 18~29 歳, 平均年齢 = 22.67 歳) が実験に参加した。

**刺激と装置** 全て第二章の実験で用いたものと同一であった。

**手続き** 第二章の実験と同じく防音室で行った。画像の定時や条件のカウンターバランスの方法は全て第二章と同じであった。マインドワンダリングの測定には、思考サンプリング法を用いた (Robison & Unsworth, 2017; McVay, Kane, & Kwapil, 2009)。参加者に画像が呈示されている間、思考サンプリングのための質問画面がランダムなタイミングで呈示され、その時の自己の注意状態を、キーボード右側の数字キーで選択させた。思考サンプリングの質問画面では「今あなたは何を考えていますか」という質問が呈示され、8つの選択肢の

中から当てはまるものを回答させた。選択肢は「1. 課題（画像）に集中」，「2. 課題（画像）に関連すること」，「3. 過去のイベント」，「4. 未来のイベント」，「5. 自分の心配事」，「6. 日常生活」，「7. 白昼夢」，「8. その他」の8つで構成された。この時，選択肢の3から8のうちのいずれかが選択された場合，その内容が「1. ポジティブ」，「2. 中性」，「3. ネガティブ」のいずれに当てはまるものを回答させた (Welz et al., 2018)。また回答時には，自分にストレスかけずに自由に画像を見て回答するように指示した。思考サンプルの呈示間隔は，飯島・円野 (2012) を参考に，70 秒から 110 秒の間隔で各条件 5 回行われた。

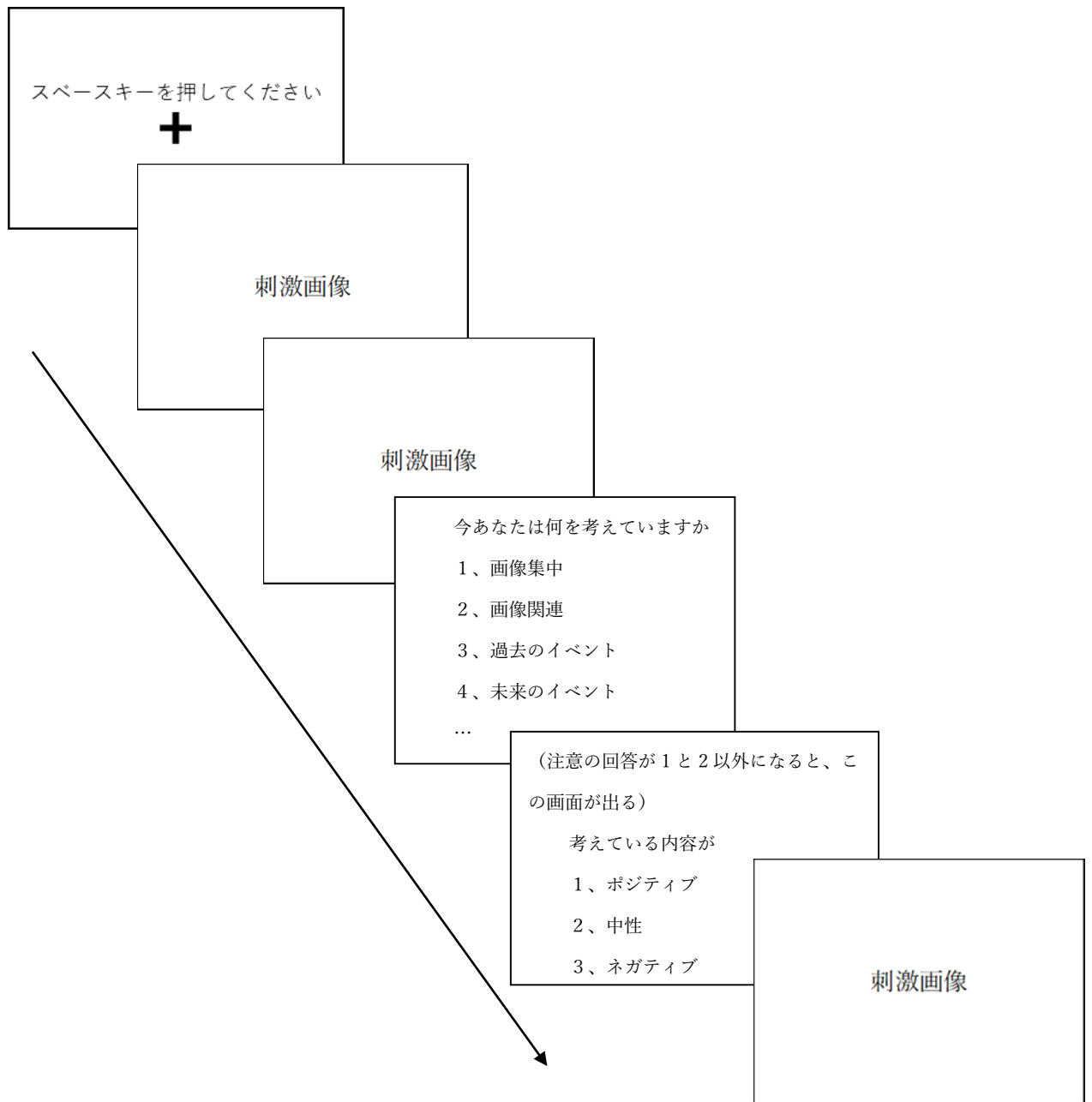


Figure 3. 第3章の実験の流れ。

## 結果

思い出した内容は、選択肢に従って「実験」、「実験に関係あること」、「過去のこと」、「未来のこと」、「心配事」、「日常生活」、「白昼夢」、「ほか」の8つに分類された。選択肢の「1. 実験」と「2. 実験に関係あること」はマインドワンダリングではないため、データを分析から除外した。高嫌悪感条件と低嫌悪感条件におけるマインドワンダリングが生起した回数とその内容の感情価をデータとして統計解析した。マインドワンダリングが生起した回数は、高度嫌悪感においては37回、低度嫌悪感においては52回であった。

また、嫌悪感程度とマインドワンダリング内容の関係性、マインドワンダリングの内容とその内容の感情価の関係を検討するため、カイ二乗検定を行った。その結果、嫌悪感程度×マインドワンダリングの内容における有意差は認められなかった ( $\chi^2(5) = 9.36, p = .09$ )。また、マインドワンダリングの内容×感情価における有意差は見られたが ( $\chi^2(10) = 28.64, p < .01$ ) (残差分析による白昼夢のネガティブ感情が有意に低かった)、感情価×嫌悪感程度群では有意差は認められなかった ( $\chi^2(2) = 3.52, p = .17$ )。

## 考察

先行研究によると、悲しいネガティブ情動刺激を与えた時、積極的に未来についてかつ自分自身に関係する内容のマインドワンダリングを行うことでネガティブ情動を減少させていたという結果があった。今回の結果は、嫌悪感程度とマインドワンダリングの感情価に関連性が見られなかった。しかし、今回の実験ではサンプリングされた回数が少ないことが問題点としてあげられる。実験参加者は27人であり、一人あたり5回注意状態を測定した。選択肢の1と2が除外され、分析に使用するデータが少なくなり、結果として検定力が低くなったと考えられる。したがって、マインドワンダリングのサンプリング回数を増加させたり、実験時間を延長させたりする必要がある。



## 第四章 総合考察

## 本研究の結果の整理

本研究は、嫌悪感がマインドワンダリングに与える影響について検討した。第二章では、高嫌悪感画像と低嫌悪感画像を呈示し、マインドワンダリングの生起回数を比較した。その結果、嫌悪感が高いほどマインドワンダリングの頻度が低く、その傾向は特に女性において見られた。第三章では、嫌悪感程度の高低がマインドワンダリング内容及びその感情価に影響するか検討を行った。しかし、その影響は見られなかった。

## 理論的考察

第二章の実験は、主課題が画像を見るだけであり、認知資源にかかる負荷が少ないと考えられる。一方、先行研究では、ネガティブ感情である嫌悪感の処理は認知資源を消費することが示されており、嫌悪刺激が実行機能の抑制機能を妨害し、注意を引く(Xu et al., 2016; Xu, Mengsi, et al., 2015)。また、マインドワンダリングにも実行機能の働きが必要である(Kam, Julia WY, et al., 2011)。マインドワンダリングしているときは、外的注意資源が内的連想に引かれ、実行

機能の抑制機能が妨害される。抑制機能とは衝動を抑えて目標とする主課題に資源を分配と指示する機能である。今回の実験は嫌悪感がマインドワンダリングと認知資源を奪い合うという仮説を立てた。結果として、嫌悪感が高いほどマインドワンダリング回数が少ないため、仮説が支持された。これは、嫌悪画像を見るといふ主課題によって、嫌悪刺激を優先処理するため、マインドワンダリングに割かれる認知資源が少なくなったためであると考えられる。今回は先行研究と異なり、マインドワンダリング頻度において性差が見つかった。これは嫌悪刺激に対する感受性の男女差によるのか、実験刺激画像の不適切なのか、あるいは嫌悪刺激を見ている時、男女が消費する認知資源の量が異なるのか、この点についてはさらなる検討が必要である。

第三章では嫌悪感とマインドワンダリングの内容を研究した。神経分野の先行研究が嫌悪感の生起と直接関連する島皮質や扁桃体はマインドワンダリングと関わる前頭葉と神経線維で連結しているとされている (Zhang et al., 2018)。この先行研究から、嫌悪感は一ツとして、島皮質により生起、神経線維を通して前頭葉にネガティブ感情影響を与えることを仮説したが、実験結果が仮説を支持しなかった。この原因として、二つの可能性が

ある。まず、マインドワンダリングの内容と関わる DMN の構成の観点から考察する。先行研究では、DMN がマインドワンダリング内容の時間情報、主体性、感情価など多様な要素を寄与すると言われている (Baird et al., 2011; Smallwood et al., 2016)。この DMN は複雑な連合野であり、内側前頭前野、後帯状皮質、海馬など様々な部位が関与している。先行研究によると、DMN には機能的異質性があり、異なる認知活動で同じパターンで活動するとは限らない (越野・苧坂・苧坂, 2013)。マインドワンダリングしているとき、この DMN ネットワークの内側前頭前野、後部帯状回、海馬が活動することは明らかにされているが、各部位がどのように連合して何の作用を発揮するのかはまだ明らかにされていない。今回の結果からは、すくなくとも内側前頭前野がマインドワンダリング内容の感情価に及ぼす影響は小さいと推察される。内側前頭前野は感情反応に関与する大脳皮質と連結し、感情の生成に密接に関与する部位であるとされているが (Zaki et al. 2009)、内的連想に関する感情は外部環境による生成する感情と違い、まったく別の部位が関与する可能性と考えられる。もう一つの可能性は、脳部位の連結について、島皮質が前頭葉と機能的に連結して

いるが、嫌悪感感情においては前頭葉の内側前頭前野までに輸送しないかもしれないと考えられる。

また、先行研究ではネガティブな悲しい感情刺激を呈示し、マインドワンダリングの内容を測定したが、未来に関する内容のマインドワンダリングが生じやすい結果から、ネガティブな情動がネガティブ内容のマインドワンダリングを引き起こすわけではないと結論付けている。今回の実験では嫌悪刺激を呈示し、マインドワンダリングの内容と感情価を測定した。その結果は先行研究と異なり、それぞれの有意差が出なかった。実験のサンプルサイズが小さかったため検定力が低かったことが一つの原因と考えられる一方、先述したように、ネガティブ情動にはその種類によって異なるシステムが働くとされている。そのため、今回は先行研究と異なる結果となったが、同じ情動感情ではないため、単純に比較するのは難しいと考えられる。したがって、サンプルサイズを増やし嫌悪感とマインドワンダリング内容の研究が必要であると考えられる。ここまでの情動とマインドワンダリングの研究は全てネガティブ感情とポジティブ感情二種類を分けてマインドワンダリングとの関係を研究したが、本研究

はマインドワンダリングをネガティブ感情の種類別に分けて研究することの必要性を呈示した。

## 脳部位に関する考察

2012年の前頭葉に関する論文で(佐藤・2012)、外側前頭前野が損傷している患者に実行機能の障害が見られたというデータから、外側前頭前野が実行機能と密接に関連していることが示された。また今回の第二章では、嫌悪感がマインドワンダリングと実行機能の資源において競合するという結論が出た。このことについては、認知資源が分配されるために、島皮質が外側前頭前野と機能的に連結があると推察している。第三章では、嫌悪感の程度とマインドワンダリングの内容、感情価に関連が見られなかったため、一つの可能性として島皮質はマインドワンダリングの感情に影響する内側前頭前野と連結がないと推察している。先行研究では、島皮質が前頭葉と連結していると言われているが、本研究の結果からは、その連結に前頭葉の一部のみが関与している可能性、あるいは、内側前頭前野と外側前頭前野の機能がお互いに独立している可能性が

あると考えられる。つまり、マインドワンダリングの頻度を司る外側前頭前野と、マインドワンダリングの感情価に影響する内側前頭前野が連合してマインドワンダリングが成立するものの、両部位は機能的に相互に影響していないかもと考えられる。

## 本研究の限界

今回は嫌悪感刺激が汚染と病気に関連するため注意を引いて、マインドワンダリングの量を抑制すると考察しているが、この抑制効果は環境中に脅威感じするネガティブ感情刺激の特性であろうか、ほかの脅威を感じさせないネガティブ感情刺激はどうだろう、たとえば悲しい感情刺激、同じくマインドワンダリングを妨害するほど大量な注意資源が必要なのか、将来の研究で証明したい。

情動とは急激な一時的な感情であり、嫌悪はその六つ基本情動（喜び、恐怖、驚き、怒り、嫌悪、悲しみ）の一つである（Ortony, A., & Turner, T. J., 1990）。

ジェームズによる、情動には必ず対象物や参照物がある、意図的としていて、たとえば誰に殴られたから怒る、つまり外部環境に刺激を受けたから情動

が生み出す (James&William,1884)。嫌悪もそうである、不潔なものを見ると嫌悪感が生じる。マインドワンダリングは刺激とは独立、内的連想であり、感情処理システムは外部環境による生成感情処理システムと違い、情動感情から影響を受けないかもしれないと考えられる。先行研究でネガティブ情動として悲しい刺激を呈示されたらマインドワンダリングの感情価に有意差が出た、今回は嫌悪刺激に有意差が出なかったの原因は、悲しい情動刺激が呈示されると被験者自分が苦しい気分(mood)を感じて、憂鬱な機嫌(temperament)になってから (Roy L. Payne&Cary L. Cooper,2007) , 先行研究が既に気分がマインドワンダリング感情価に影響することを証明した(Gooding ,2015), この外部環境に頼らず、自発的な感情がマインドワンダリングの感情価に影響に与えるではないかと考えられる。つまりそもそも嫌悪感情動自身がマインドワンダリングと関係ないかもしれない。情動、気分、機嫌、どっちも感情と関係あるため、よく混ぜて研究されているが、今回研究では処理システムが違うの可能性が揭示されている、更に研究が必要である。



## 本研究の問題点

本研究で使用された刺激画像は快—不快の感情価，覚醒度や嫌悪感度のみが統制されたが，恐怖感といった他の感情評定が統制されてなかった。van Hooff et al. (2013) や Xu et al. (2016) は，嫌悪感と恐怖感は強く関連しており，恐怖感が高い画像は嫌悪感も高いと指摘している。したがって，ほかの統制されていない情動感情が結果に影響した可能性がある。また，本研究中で使用された画像は銃また性的連想させる画像が含まれているため，消費される資源に男女で差が生まれた可能性がある。サンプルサイズ予備実験を含め，全体的な被験者人数が少ない。予備実験には男女差と文化差がある画像を取り除いたという結果が出たが，そもそも予備実験の被験者数が少ないため，その結果が本当に普遍性はあるのか疑問を持っている。また実験1に対して，データから見れば男性に有意差が出ないのはサンプル人数の原因の可能性が否定できない。マインドワンダリングの測定方法について実験1にはマインドワンダリングの長さや深さが統制されてないため，画像の変換を気づかず，何枚渡ってもずっとマインドワンダリングしてた可能性があると考えられ，こういう状況のマインドワンダリングは一回しか集計に入っていないである。

## 謝辞

ご多忙の中、論文に関する質問に素早く返信してくださり、研究の方向性に関するご指導いただくだけでなく実験経費に関してもお世話になるなど、いつも優しく対応していただいた山田祐樹先生に深く感謝を申し上げます。

データ分析にご助言いただいた中村知靖先生、山本健太郎先生には厚く御礼申し上げます。

実験プログラムの作成にご協力くださった黒木大一郎さんに心より感謝いたします。

快く実験へご協力いただいた上に、論文を推敲していただいたりご助言いただいたりもした米満文哉さん、吉村直人さん、池田鮎美さん、

お忙しい中推敲にご協力いただいた田口未樹さん、

統計に関する意見をたくさんいただきました茶谷研吾さん、

予備実験の刺激について多大なるご協力をいただいた薛玉ティさん、

ご多用のところお時間を捻出し実験に協力してくださった郷原皓彦さん、谷口雄紀さん、成儒彬さん、村井麻里子さん、

実験実施に際しご協力いただいた朱思斉さん、

データの入力と分析へお手伝いいただいた談尚さん、王ヨウヨウさん、

いつも親切な言葉で励ましていただいた雷陽さん、

山田研の皆様をはじめ、この心理学研究室の皆様へ深く感謝の意を表します。

誠にありがとうございました。

## 引用文献

新井智大(2016). ネガティブな情動にもたらすマインドワンダリングの影響 .

*心と脳の科学*

Adolphs, R., Tranel, D., Hamann, S., Young, A. W., Calder, A. J., Phelps, E. A.

Anderson, A. Lee, G.P. & Damasio, A. R. (1999). Recognition of facial emotion in nine individuals with bilateral amygdala damage. *Neuropsychologia*, 37(10), 1111-1117.

Andrews-Hanna, J. R., Reidler, J. S., Huang, C., & Buckner, R. L. (2010). Evidence for the default network's role in spontaneous cognition. *Journal of neurophysiology*, 104(1), 322-335.

Baddeley, Alan. (2000) The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences* 4.11,417-423.

Baird B, Smallwood J & Schooler J.W. (2012). Back to the future: autobiographical planning and the functionality of mind-wandering. *Conscious Cogn.* 20, 1604–1611

Brendan P. Bradley, Karin Mogg, Neil Millar, Claire Bonham-Carter, Emma

Fergusson, Jane Jenkins & Michelle Parr. (1997). Attentional Biases for Emotional Faces. *Cognition & Emotion*, 11(1), 25-42

Burdett, B. R. D., Charlton, S. G., & Starkey, N. J. (2016). Not all minds wander equally: the influence of traits, states and road environment factors on self-reported mind wandering during everyday driving. *Accident Analysis & Prevention*, 95(Pt A), 1-7.

Carretié, L., Ruiz-Padial, E., López-Martín, S., & Albert, J. (2011). Decomposing unpleasantness: Differential exogenous attention to disgusting and fearful stimuli. *Biological psychology*, 86(3), 247-253.

Christoff, Kalina. (2012) Undirected thought: neural determinants and correlates. *Brain research* 1428: 51-59.

Christoff, K., Gordon, A. M., Smallwood, J., Smith, R., & Schooler, J. W. (2009). Experience sampling during fMRI reveals default network and executive system contributions to mind wandering. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(21), 8719-8724.

- Christoff, Kalina, Justin M. Ream & John DE Gabrieli. (2004) .Neural basis of spontaneous thought processes. *Cortex*, 40.4-5: 623-630
- Christoff, K., Irving, Z. C., Fox, K. C., Spreng, R. N., & Andrews-Hanna, J. R. (2016). Mind-wandering as spontaneous thought: a dynamic framework. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(11), 718.
- Denny, B. T., Fan, J., Liu, X., Guerrerri, S., Mayson, S. J., & Rinsky, L., et al. (2014). Insula-amygdala functional connectivity is correlated with habituation to repeated negative images. *Social Cognitive & Affective Neuroscience*, 9(11), 1660.
- Feng, Shi, Sidney D'Mello & Arthur C. Graesser. (2013). Mind wandering while reading easy and difficult texts. *Psychonomic bulletin & review*, 20.3: 586-592.
- Gooding, W. D. (2015). Effects of Current Mood State on the Time-Frame Orientation of Mind-Wandering.
- Grodsky, Alicia & Leonard M. Giambra. (1990) . The consistency across vigilance and reading tasks of individual differences in the occurrence of task-unrelated and task-related images and thoughts. *Imagination, Cognition and Personality* , 10.1: 39-52.

Hartikainen, K. M. ,Siiskonen, A. R. , & Ogawa, K. H. . (2012). Threat interferes with response inhibition. *NeuroReport*, 23(7), 447-450.

Hasenkamp, W., Wilson-Mendenhall, C. D., Duncan, E., & Barsalou, L. W. (2012). Mind wandering and attention during focused meditation: a fine-grained temporal analysis of fluctuating cognitive states. *Neuroimage*, 59(1), 750-760.

Houben, K., & Havermans, R. C. (2012). A delicious fly in the soup. the relationship between disgust, obesity, and restraint. *Appetite*, 58(3), 827-830.

van Hooff, J. C., Devue, C., Vieweg, P. E., & Theeuwes, J. (2013). Disgust-and not fear-evoking images hold our attention. *Acta Psychologica*, 143(1), 1-6.

井上純孝 (2014). 情動ストレス応答における海馬シナプス可塑性とセロトニン作動性神経の性差に関する研究

飯島雄大・円野義彦 (2012). 認知的負荷がマインドワンダリングの時間方法に及ぼす影響, 心理学研究 2012 年 第 83 卷 第 3 号 pp. 232-236

James, William.(1884)What is an Emotion? *Mind* , 9:188-205.

Kam, Julia W.Y. & Todd C. Handy. (2014) . Differential recruitment of executive resources during mind wandering. *Consciousness and Cognition* , 26: 51-63.

- Kam, J. W., Dao, E., Farley, J., Fitzpatrick, K., Smallwood, J., Schooler, J. W., & Handy, T. C. (2011). Slow fluctuations in attentional control of sensory cortex. *Journal of cognitive neuroscience*, 23(2), 460-470.
- Kane, M. J., Brown, L. H., McVay, J. C., Silvia, P. J., Myin-Germeys, I., & Kwapil, T. R. (2007). For whom the mind wanders, and when: An experience-sampling study of working memory and executive control in daily life. *Psychological science*, 18(7), 614-621.
- Kazunori, I., Tsunehiko, T., & Yuki, Y. (2016). Factor structure, reliability, and validity of the Japanese version of the disgust propensity and sensitivity scale-revised. *Plos One*, 11(10), e0164630.
- Killingsworth, Matthew A. & Daniel T. Gilbert. (2010). A wandering mind is an unhappy mind. *Science* 330.6006: 932-932.
- 越野英哉・苧阪満里子・苧阪直行 (2013).デフォルトモードネットワークの機能的異質性, *生理心理学と精神生理学*. 31(1):27-40
- Koechlin, Etienne, Chrystele Ody & Frédérique Kouneiher. (2003) .The architecture of cognitive control in the human prefrontal cortex. *Science* 302.5648: 1181-1185.

Kopp, Kristopher, Sidney D'Mello & Caitlin Mills. (2015). Influencing the occurrence of mind wandering while reading." *Consciousness and cognition* 34: 52-62.

Lang, Peter J., Margaret M. Bradley & Bruce N. Cuthbert. (1997). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. *NIMH Center for the Study of Emotion and Attention*: 39-58.

LeDoux, Joseph. E. (1996). The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life. New York, NY, US: Simon & Schuster.

Lindquist, Sophie I. & John P. McLean. (2011). Daydreaming and its correlates in an educational environment. *Learning and Individual Differences* 21.2: 158-167.

Lindström, Björn R. & Gunilla Bohlin. (2012) Threat-relevance impairs executive functions: Negative impact on working memory and response inhibition. *Emotion* 12.2: 384.

Mason, M. F., Norton, M. I., Van Horn, J. D., Wegner, D. M., Grafton, S. T., & Macrae, C. N. (2007). Wandering minds: the default network and stimulus-independent thought. *Science*, 315(5810), 393-395.



McVay, J. C., Meier, M. E., Touron, D. R., & Kane, M. J. (2013). Aging ebbs the flow of thought: Adult age differences in mind wandering, executive control, and self-evaluation. *Acta psychologica*, 142(1), 136-147.

McVay, J. C., & Kane, M. J. (2009). Conducting the train of thought: working memory capacity, goal neglect, and mind wandering in an executive-control task. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory & Cognition*, 35(1), 196.

McVay, J. C., Kane M. J. & Thomas R. Kwapil. (2009). Tracking the train of thought from the laboratory into everyday life: An experience-sampling study of mind wandering across controlled and ecological contexts. *Psychonomic bulletin & review* 16.5: 857-863

McVay, J. C., Meier, M. E., Touron, D. R., & Kane, M. J. (2013). Aging ebbs the flow of thought: adult age differences in mind wandering, executive control, and self-evaluation. *Acta Psychologica*, 142(1), 136-147.

Mittner, M., Boekel, W., Tucker, A. M., Turner, B. M., Heathcote, A., & Forstmann, B. U. (2014). When the brain takes a break: a model-based analysis of mind wandering. *Journal of Neuroscience*, 34(49), 16286-16295.

- Mittner, M. , Hawkins, G. E. , Boekel, W. , & Forstmann, B. U. . (2016). A neural model of mind wandering. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(8), 570-578.
- Mäntylä, Timo. (2013). Gender differences in multitasking reflect spatial ability. *Psychological science* 24.4: 514-520.
- Nummenmaa L., Hyönä J., Calvo MG.(2006). Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. *Emotion*. 2006 May;6(2):257-68.
- 大塚翔・関口貴裕 (2014). マインドワンダリング生起のモニタリングへの注意資源の必要性, 東京学芸大学紀要. 総合教育科学系, Vol. 65, Issue. 1, p. 179-190.
- 苧阪直行 (2012). 前頭前野とワーキングメモリ. *高次脳機能研究*, 32 (1): 7-14, 2012.
- Osaka, M., Komori, M., Morishita, M., & Osaka, N. (2007). Neural bases of focusing attention in working memory: an fMRI study based on group differences. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7(2), 130-139.
- Ortony, A., & Turner, T. J. (1990). What's basic about basic emotions?. *Psychological review*, 97(3), 315.

Oum, Robert E., Debra Lieberman & Alison Aylward. (2011). A feel for disgust: tactile cues to pathogen presence. *Cognition and Emotion* 25.4: 717-725.

Ortony, A., & Turner, T. J. (1990). What's basic about basic emotions?. *Psychological review*, 97(3), 315.

Poerio, Giulia L., Peter Totterdell & Eleanor Miles. (2013). Mind-wandering and negative mood: Does one thing really lead to another? *Consciousness and cognition* 22.4: 1412-1421.

Phillips, M. L., Young, A. W., Senior, C., Brammer, M., Andrew, C., Calder, A. J., Calder, E. T. Bullmore, D. I. Perrett, D. Rowland, S. C. R. Williams, J. A. Gray & A. S. David (1997). *A specific neural substrate for perceiving facial expressions of disgust. Nature*, 389(6650), 495-498

Risko, E. F., Anderson, N., Sarwal, A., Engelhardt, M., & Kingstone, A. (2012). Everyday attention: Variation in mind wandering and memory in a lecture. *Applied Cognitive Psychology*, 26(2), 234-242.

- Robison, Matthew K., and Nash Unsworth. (2017) Working memory capacity and mind-wandering during low-demand cognitive tasks. *Consciousness and cognition* 52: 47-54.
- Roy L. Payne & Cary L. Cooper.(2007). Emotions at Work: Theory, Research and Applications for Management. Wiley-Interscience, 1 edition (August 13, 2007)
- 佐藤弥, 久保田泰考, 岡田俊, 村井俊哉, 吉川左紀子, & 扇谷明. (2000). 日本人両側扁桃体損傷患者の表情認識障害. 電子情報通信学会技術研究報告. HCS, ヒューマンコミュニケーション基礎, 100(482), 31-38.
- 佐藤正之. (2012). 前頭葉の機能解剖と神経心理検査: 脳賦活化実験の結果から. *高次脳機能研究 (旧 失語症研究)*, 32(2), 227-236.
- Stoet, G., O'Connor, D. B., Conner, M., & Laws, K. R. (2013). Are women better than men at multi-tasking?. *BMC Psychology*, 1(1), 18.
- Smallwood J, Karapanagiotidis T, Ruby F, Medea B, de Caso I, Konishi M, Wang H.-T., Hallam G, Margulies D.S. & Jefferies E (2016). Representing Representation: Integration between the Temporal Lobe and the Posterior Cingulate Influences the Content and Form of Spontaneous Thought. *PLOS ONE* 11, e0152272.

Smallwood, Jonathan, Louise Nind & Rory C. O'Connor. (2009). When is your head at? An exploration of the factors associated with the temporal focus of the wandering mind. *Consciousness and cognition* 18.1: 118-125.

Smallwood, Jonathan, and Jonathan W. Schooler. (2006). The restless mind. *Psychological bulletin* 132.6: 946.

Smallwood, Jonathan & Jonathan W. Schooler. (2015) The science of mind wandering: empirically navigating the stream of consciousness. *Annual review of psychology* 66: 487-518.

Smallwood, J., Tipper, C., Brown, K., Baird, B., Engen, H., Michaels, J. R., & Schooler, J. W. (2013). Escaping the here and now: evidence for a role of the default mode network in perceptually decoupled thought. *Neuroimage*, 69, 120-125.

Stawarczyk, D., Majerus, S., Maquet, P., & D'Argembeau, A. (2011). Neural correlates of ongoing conscious experience: both task-unrelatedness and stimulus-independence are related to default network activity. *PLOS ONE*, 6(2), e16997.

- 土田幸男 (2016). ワーキングメモリと注意 : ERP を用いた検討, 北海道大学大学院教育学研究院紀要, Vol. 124, p. 65-80.
- van Vugt, Marieke K. & Nico Broers. (2016) Self-reported stickiness of mind-wandering affects task performance. *Frontiers in psychology* 7: 732.
- Verbruggen, Frederick & Jan De Houwer. (2007) Do emotional stimuli interfere with response inhibition? Evidence from the stop signal paradigm. *Cognition and emotion* 21.2: 391-403.
- Wammes, J. D., & Smilek, D. (2017). Examining the influence of lecture format on degree of mind wandering. *Journal of Applied Research in Memory & Cognition*.
- Welz, A., Reinhard, I., Alpers, G. W., & Kuehner, C. (2018). Happy Thoughts: Mind Wandering Affects Mood in Daily Life. *Mindfulness*, 9(1), 332-343.
- West, Robert & Fergus IM Craik. (1999). Age-related decline in prospective memory: The roles of cue accessibility and cue sensitivity. *Psychology and aging* 14.2: 264.
- Xu, M. , Ding, C. , Li, Z. , Zhang, J. , Zeng, Q. , & Diao, L. , et al. (2015). The divergent effects of fear and disgust on unconscious inhibitory control. *Cognition and Emotion*, 1-14.

Xu, M., Li, Z., Fan, L., Sun, L., Ding, C., & Liang, L., et al. (2016). Dissociable effects of fear and disgust in proactive and reactive inhibition. *Motivation & Emotion*, 40(2), 334-342.

吉村直己・牧岡省吾 (2014).眼球運動特性を用いたマインドワンダリングの判別, 大阪府立大学人間社会学研究科人間科学専攻,2016

Zaki, J., Weber, J., Bolger, N., & Ochsner, K. (2009). The neural bases of empathic accuracy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(27), 11382-11387.

Zhang, Y. , Zhou, W. , Wang, S. , Zhou, Q. , & Wang, X. . (2018). The roles of subdivisions of human insula in emotion perception and auditory processing. *Cerebral Cortex*(11).

张丹丹, 蔺义芹, & 柳昀哲, 罗跃嘉, 蒋冬红. (2019). 厌恶与恐惧面孔的记忆编码、保持、提取, *心理学报* 2019, Vol. 51, No.1,36-47

周鑫岐. (2017). 走神的认知神经机制. (Doctoral dissertation).