マインドワンダリングが創造的な問題解決を増進する¹

山岡 明奈 湯川 進太郎 筑波大学

Mind-wandering enhances creative problem solving

Akina Yamaoka and Shintaro Yukawa (University of Tsukuba)

An “incubation period” refers to an individual’s temporary shift away from an unsolved problem, which ultimately facilitates better problem solving. In this study, we experimentally examined whether creative problem solving was facilitated in accordance with the frequency of mind-wandering during an incubation period. Fifty-nine Japanese undergraduate participants (23 men and 36 women) were asked to complete the Unusual Uses Test (UUT) twice; the UUT is a traditional measurement of the various aspects of divergent thinking (including fluency, flexibility, and originality). They were also asked to rate the frequency in which they engaged in mind-wandering during the interval between UUTs, which was considered as the incubation period. The results indicated that participants who reported a higher frequency of mind-wandering during incubation exhibited more creative solutions on the UUT, especially in terms of flexibility and originality, than did those reporting a lower frequency of mind-wandering.

Key words: mind-wandering, creativity, incubation effects.

The Japanese Journal of Psychology

2016, Vol. 87, No. 5, pp. 506–512

J-STAGE Advanced published date: September 10, 2016, doi.org/10.4992/jjpsy.87.15057

創造的なひらめきは、しばしば突然に訪れる。例えば、書斎や仕事場で解決すべき問題について熟考しているときよりも、その場から離れて散歩したり入浴したりしてぼんやりしていると、良いアイデアや解決策がふと思い浮かぶことがある。数学者のアンリ・ポアンカレは、散歩のために乗ろうとした馬車のステップに足をかけた瞬間、行き詰まっていた研究の解が突如浮かんだと語っている (Poincare, 1908 吉田訳 1953)。また、古代ギリシャの学者であるアルキメデスが、入浴中にアルキメデスの原理に気づき、「エウレカ！」と叫んで裸で街を走ったというエピソードは有名である (Vitruvius, 1867 森田訳 1979)。さらに中国の北宋時代の文学者・政治家である欧陽 脩は、文章を考えるのに最も都合がよい場面として、馬上 (馬に乗っているとき)、枕上 (寝床に入っているとき)、廁

上 (トイレに入っているとき) の「三上」を挙げている (欧陽, 1919)。

このように、問題解決に取り組んでいる時、一旦その問題から離れている期間を「あたため期 (incubation)」といい、あたため期を経ることで解決が促進される効果を「孵化効果 (incubation effect)」という (Wallas, 1926)。こうした孵化効果については、これまでも盛んに研究が行われ、その効果の存在を確証する一定数の報告がされている (Sio & Ormerod, 2009)。

近年、この孵化効果を促進し得る重要な要素として、「マインドワンダリング (mind-wandering)」という概念が注目されている。マインドワンダリングとは、目の前の課題から注意が逸れて内的世界へ向かい、課題と関係のない思考をする現象である (Smallwood & Schooler, 2006)。例えば、自転車や自動車の運転中に全く関係のないことを考えていて、気がついたら目的地に到着し、運転中の記憶を全く思い出せない、という経験は誰しもが持つであろう。マインドワンダリングは、簡単な課題や熟練した課題など、認知的負荷が低く注意を必要としない課題の最中に頻繁に生じることが明らかになっている (Mason et al., 2007)。また、

Correspondence concerning this article should be sent to: Akina Yamaoka, Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, Tennodai, Tsukuba 305-8572, Japan. (E-mail: s1521320@u.tsukuba.ac.jp)

¹ 本論文は第 1 著者が平成 26 年度に筑波大学人間学群心理学類へ提出した卒業論文の一部を加筆・修正したものである。

退屈な時や疲れを感じている時にも生じやすい (Kane et al., 2007)。近年では、脳が安静状態のときに活性化されているデフォルトモードネットワークとの関連が指摘されている (Christoff, Gordon, Smallwood, Smith, & Schooler, 2009; Fox, Spreng, Ellamil, Andrews-Hanna, & Christoff, 2015; Hasenkamp, Wilson-Mendenhall, Duncan, & Barsalou, 2012; Mason et al., 2007)。

あたため期は、問題解決という認知的負荷の高い状況から一旦離れて、認知的負荷の低い状況に身を置くという点で、脳を休憩させている期間といえるため、マインドワンダリングが頻繁に生じる状況と一致している。実際に Baird et al. (2012) は、創造的な問題解決を行った後、あたため期に認知的負荷の低い簡単な課題を行った群において、最も頻繁にマインドワンダリングが生じ、再度取り組んだ創造的な問題解決の成績が最も増進したと報告している。このようにマインドワンダリングが孵化効果を促進する理由として、Baird et al. (2012) は2つの可能性を挙げている。1つは、活性化拡散仮説に基づき、マインドワンダリングが無意識的な連想処理を促進している可能性である (Dijksterhuis & Meurs, 2006; Yaniv & Meyer, 1987)。もう1つは、マインドワンダリングを行うことでエグゼクティブネットワークとデフォルトモードネットワークの双方が活性化した結果、創造的な問題解決が促進された可能性である (Christoff et al., 2009; Kounios et al., 2008; Kounios et al., 2006)。しかしながら、Baird et al. (2012) を再現した研究は、現時点において国内外ともに未だ存在していない。

一方でこの Baird et al. (2012) の研究については、いくつかの問題点を指摘しうる。彼らの実験では、あたため期に認知的負荷の高い課題、低い課題、あるいは何もしないで休憩をするという3つの群を設置し、認知的負荷の低い課題のときに最もマインドワンダリングが生じて孵化効果が促進したとされている。しかしながら、孵化効果は一旦問題から離れて休憩しているあたため期を経て生じるものであること (Wallas, 1926) や、冒頭で示したようなアイデア創出の数々のエピソードを鑑みるに、あたため期に何らかの課題を行っているよりも、むしろ何もせずに休憩をしている (ぼんやりしている) 方が、より頻繁にマインドワンダリングが生じる可能性は十分に考えられる。

「何らかの課題」をしているときに、その課題とは無関係な思考をする、というマインドワンダリングの定義を狭く捉えれば、負荷の低い認知的課題に取り組んでいる群で最もマインドワンダリングをしていたとする Baird et al. (2012) の実験結果は、その定義に忠実に沿っているように見える。しかしながら、日常生活の中で人間は、睡眠時を除けば、常に何らかの活動、すなわち課題を行っているといえる。例えば、散歩したり入浴したり、慣れた自転車や自動車に乗ったり、

あるいはただぼんやりと休憩したりすることも、認知的負荷は極めて低いものの、覚醒している限り、何らかの課題を行っていることには変わりはない。つまり、我々人間は、注意を要する程度の異なる様々な課題を、逐次こなしているといえる。このように考えれば、特に何もすることなくその場で休憩しているということも、極めて認知的負荷の低い (ほとんど注意を必要としない)、ある1つの課題をこなしているとみなすことができる。従って、マインドワンダリングの定義を広く捉えれば、休憩している場合にもマインドワンダリングが生じると考えられる。

そこで本研究では、Baird et al. (2012) と同様に、認知的負荷の高い課題を行う群、低い課題を行う群、および何もしないで休憩をする群を設定し、あたため期に生じるマインドワンダリングは、(必要とする注意資源の最も少ない) 休憩群で最も生じやすいだろうと仮説を立て、これを検討する。そして、結果的には群にかかわらず、マインドワンダリングが頻繁に生じている人ほど、より創造的な問題解決が増進されるだろうと仮説を立て、これを検討する。

続いて第二の問題点として、Baird et al. (2012) は、創造性を包括的に評価していない点が挙げられる。創造性の定義は多岐にわたっており、未だ1つに定まていないものの、従来、Guilford (1967) が提唱した「拡散的思考 (divergent thinking)」の定義が広く用いられている。これは、1つの解を理論的に導き出すような思考 (収束的思考: convergent thinking) ではなく、無数の新しい発想を広げていくような思考であり、流暢性 (思考のなめらかさ)、柔軟性 (思考の多様性)、独自性 (思考の非凡さ) の3つの要素が特に重要視されている。この3要素を評価し、拡散的思考を測定するものとして、Unusual Uses Test (以下 UUT とする: Guilford, 1967) がある。UUT は、日常で使うモノの、通常とは異なる使い方を制限時間内にできるだけ多く挙げる課題であり、例えば、レンガの通常とは異なる使い方を2分間でできるだけ多く挙げるといった内容である。Baird et al. (2012) は、創造的な問題解決として UUT を用いているにもかかわらず、柔軟性についての検討を行っていない。活性化拡散仮説に従えば、マインドワンダリングをすることで様々な概念が活性化し、多様なアイデアが浮かぶと考えられるため、柔軟性にこそマインドワンダリングの効果が現れると予想される。そこで本研究では、柔軟性も含めた、創造性の3側面を包括的に検討する。

第三の問題点は、あたため期後の創造的な問題解決が増進されたかの指標として、「向上率 (percentage improvement)」を算出している点である。向上率は (あたため期後の UUT 得点 - あたため期前の UUT 得点) / あたため期前の UUT 得点 $\times 100$ の式で求められている。つまり、あたため期前後の UUT の得点

差(増加分)が、あたたため期前の得点(= ベースライン)の何%にあたるかを示した指標である。向上率は一見、創造的な問題解決がどの程度増進されたかを示す良い指標に見えるが、UUT における前後の「回答の重複」が考慮されていないという問題がある。例えば、あたたため期前の UUT に 3 つ、あたたため期後の UUT に 4 つの回答を書いた場合、あたたため期後の UUT の 4 分の 3 の回答が、あたたため期前の回答と同じである場合と、異なる場合では、同じ向上率であっても、大きく意味が異なる。従って、創造的な問題解決が増進したかどうかは、あたたため期後の UUT の回答の中に、新しく出現した回答がどれほど存在し、それらがどれほど創造的かを検討することが重要となってくる。そこで本研究では、あたたため期後の 2 回目の UUT において、新しく出現した回答に焦点を当てて検討する。

本研究の目的を以下にまとめる。まず、Baird et al. (2012) の手続きに従って実験を行い、何もしない休憩群において最もマインドワンダリングが生じているかを確認する。次に、群分けに関係なく、マインドワンダリングを多く生じている人において、創造的な問題解決がより増進されているかを確認する。この際、創造性は、流暢性、柔軟性、独自性の 3 側面から包括的に評価する。また、創造的な問題解決の増進程度を示す指標としては、あたたため期後の 2 回目の UUT において、あたたため期前の 1 回目の UUT には見られなかった(新しく出現した)回答を分析対象とする。

方 法

参加者

関東圏内の国立大学に所属する大学生 62 名が実験に参加した。そのうち、明らかに教示や手続きの理解が不十分であったと考えられる参加者 3 名のデータを除き、結果的に 59 名を分析対象とした(男性 23 名、女性 36 名、平均年齢 20.36 ± 1.23 歳)。

手続き

参加者の要求特性を最小にとどめるため、「創造性と意識に関する心理学的研究」という名目で、実験への参加募集を行った。参加者が実験室に来室後、はじめに、手続きの概要、参加の自由、参加同意後の撤回の自由、個人情報保護について十分な説明を行い、同意書への署名を求めた。なお、実験中に、携帯電話やスマートフォンの操作をしたり、アラーム音に反応したりすることがないように、参加の同意を得られた参加者に対して、これらの機器を身辺から離すように求めた。

実験では、はじめに創造的な問題解決(1 回目)として、UUT を例題 1 問(30 秒間)と本題 2 問(1 問 2

分間で計 4 分間)実施した。次にあたたため期を 12 分間設け、参加者は、あたたため期の過ごし方として、難しい課題を行う群、簡単な課題を行う群、何もせず休憩する群のいずれかに無作為に割り当てられた。また、統制群として、あたたため期のない群を設けた。その後、統制群以外の 3 群では、あたたため期中の思考内容について尋ねるために、Baird et al. (2012) と同様に、課題中のマインドワンダリング生起頻度を測定する尺度としてストレス状態質問紙(Matthews et al., 1999; 奥村・津田・矢島, 2004)の下位項目(8 項目)、および UUT に関連した思考についての質問(1 項目)に回答を求めた。なお、あたたため期の間、実験者は参加者のマインドワンダリングの生起を妨げないように、また、質問紙回答中も回答を妨げないように、仕切りによって隔てられた隣の部屋で待機していた。その後、はじめに取り組んだ創造的な問題解決の続き(2 回目)を 2 分間(1 問 2 分間で計 4 分間)行った。この際、1 回目と同じ回答が混ざっていても構わないことを伝えた。統制群であるあたたため期なし群では、1 回目の創造的な問題解決の直後に 2 回目を実施した。最後に、研究の真の目的を伝え、十分なデブリーフィングを行い、署名によってデータ使用への同意を得た。

創造的な問題解決

創造的な問題解決の課題として、UUT を実施した。参加者には、パソコン画面上に提示された「モノ」の通常とは異なる使い方を、できるだけ多く挙げるよう求めた。はじめに例題として「レンガ」を出題した。回答時間は 30 秒間とした。次に本題として「段ボール」と「鉛筆」を出題した。回答時間はそれぞれ 2 分間とした。回答はキーボードを用いて入力し、回答時間を過ぎると自動的に回答欄が閉じられ、入力できなくなるよう設定した。

得られた回答は先行研究(Guilford, 1967; 岩崎, 1971; Silvia et al., 2008; Wallach & Kogan, 1965)に基づき、流暢性、柔軟性、独自性という 3 つの観点からそれぞれ採点された。

流暢性 Guilford (1967) に従い、回答数を得点とした。本研究では 2 刺激(段ボールと鉛筆)通しての平均回答数を算出した。分析には、2 回目の UUT の回答のうち、1 回目の UUT の回答以外のもの(以下、新出回答とする)の数を、流暢性得点の指標として用いた。

柔軟性 Guilford (1967) や岩崎 (1971) の採点方法を採用し、まず、1 回目の UUT の回答がいくつかのカテゴリーに分類できるか大学生 2 名(男性 1 名、女性 1 名)に評定を求めた。例えば、「レンガ」であれば、「文鎮」と「漬物石」という回答は、どちらもレンガを重りとして用いているため、1 つのカテゴリーに分類さ

れて1点となるが、「文鎮」と「沸騰石」という回答は、異なる2つのカテゴリーに分類されるため2点となる。次に、新出回答について、1回目にはなかった新しいカテゴリー（以下、新出カテゴリーとする）がいくつ含まれているかを、同じ大学生2名に評定してもらった。

評定者間のカテゴリー数の一致率として相関係数を算出したところ、「段ボール」が $r = .84$ ($p < .01$)、「鉛筆」が $r = .84$ ($p < .01$)と非常に高い値を示した。分析では、新出カテゴリー数について刺激ごとに評定者間の平均値を算出し、2刺激通した平均値を柔軟性得点とした。

独自性 独自性は次に示す3種類の採点方法を用いた。1つ目の方法は、Wallach & Kogan (1965) に従い、他の参加者の回答と重複していない回答に対して1点を与え、刺激ごとに合計点を算出し、2刺激通した平均値を求める、というものである（本研究ではこれを非重複的独自性とする）。分析では、新出回答について、この採点方法を用いて算出したものを得点とした。

2つ目の方法は、Guilford (1967) に従い、全参加者の全回答のうち、ある回答の占める割合が5%未満ならば1点、1%未満ならば2点を与え、刺激ごとに合計点を算出し、2刺激通した平均値を求める、というものである（本研究ではこれを希少的独自性とする）。分析では、新出回答について、この採点方法を用いて算出したものを得点とした。

3つ目は、Silvia et al. (2008) に従い、大学生2名（男性1名、女性1名）に、各回答がどの程度創造的であるかについて、「1: 全く創造的ではない」から「5: 非常に創造的である」の5件法で評定させ、2刺激通した平均値を求める、というものである（本研究ではこれを評価的独自性とする）。分析では、新出回答について、この採点方法を用いて算出したものを得点とした。

あたため期における実験操作

難しい課題を行う群と簡単な課題を行う群の課題を決めるために、予備実験を行った。本研究では、Baird et al. (2012) にない、n-back 課題を用いた。先行研究 (Baird et al., 2012) と同様に、パソコン画面上に注視点 (1,500 ms) と1—9のいずれかの数字 (1,000 ms) を交互に提示した（これを1試行とする）。本実験では全部で280試行行い、このうち20試行は数字が赤色で提示され、参加者は赤い数字のn個前 (n-back) の試行の数字が、奇数 (z キー) か偶数 (m キー) かをできるだけ早く正確にキー押しで反応するように求められた。

予備実験では、大学生24名（平均年齢21.21 ± 1.53歳）に、0-back（男性6名、女性6名）、1-back（男性3名、女性3名）、2-back（男性3名、女性3名）を実施した。

その結果、正答率において0-backと2-backの間に有意な差が認められた ($F(2, 21) = 4.68, p < .05, \eta_p^2 = .31$)。そこで、本実験では、難しい課題群には2-backを、簡単な課題群には0-backを実施した。1試行2,500 msを280試行行うため、課題は11分40秒かかり、課題前後のパソコン操作の時間を含めると概ね12分間を要した。一方、休憩群は、12分間、何もせず（ただし眠らずに）椅子に座っているよう求めた。

実験操作後の質問

マインドワンダリング生起頻度 あたため期中のマインドワンダリング生起頻度を測定するために、先行研究 (Baird et al., 2012; Barron, Riby, Greer, & Smallwood, 2011) にない、ストレス状態質問紙 (Matthews et al., 1999; 奥村他, 2004) の下位尺度 (思考内容: 全16項目) のうち、課題無関連妨害思考を測定する全8項目について、「1: 全然なかった」、「2: 一度だけ浮かんだ」、「3: 数回浮かんでいた」、「4: しばしば浮かんでいた」、「5: 常に浮かんでいた」の5件法で回答を求めた。なお、質問項目および回答項目の文末表現は、先行研究 (Baird et al., 2012; Barron et al., 2011) と同様に、現在形ではなく過去形とした（質問項目例: 今日起きたことについて考えていた）。Baird et al. (2012) と同じく、全8項目の回答の平均値を、あたため期中のマインドワンダリング生起頻度の指標とした。

UUT 関連思考 Baird et al. (2012) に従い、あたため期中にUUTについてどの程度考えていたかを測定するために、「最初に取り組んだ『日常で使うモノの通常とは異なる使い方を考える課題』について、どのくらい頭に思い浮かんだり答えを考えたりしましたか?」という質問項目を設け、「1: まったく考えていなかった」、「2: ちょっと考えていた」、「3: たまに考えていた」、「4: しばしば考えていた」、「5: ずっと考えていた」の5件法で回答を求めた。

結 果

性差に関する検討

性別によって（以下の括弧内の数値は、前者が男性の値、後者が女性の値）、流暢性 ($M = 3.67 \pm 1.83, M = 3.88 \pm 2.69$)、柔軟性 ($M = 2.99 \pm 1.23, M = 3.07 \pm 1.75$)、非重複的独自性 ($M = 1.15 \pm 1.30, M = 1.07 \pm 2.12$)、希少的独自性 ($M = 6.28 \pm 3.50, M = 6.32 \pm 5.27$)、評価的独自性 ($M = 2.52 \pm 0.60, M = 2.58 \pm 0.36$)、およびあたため期中のマインドワンダリング生起頻度 ($M = 1.80 \pm 0.58, M = 1.77 \pm 0.63$) の得点に差があるかを検討した。 t 検定の結果、性別による有意な得点の差は認められなかった。そこで以降の分析は、男女をまとめて行った。

あたため期におけるマインドワンダリングの生起頻度

あたため期を設けた3つの群(難しい課題・簡単な課題・休憩)におけるマインドワンダリング生起頻度の平均値および標準偏差を Figure 1 に示した。3つの群を独立変数、マインドワンダリング生起頻度を従属変数とした参加者間1要因分散分析を行った結果、主効果が有意であった($F(2, 42) = 3.48, p < .05, \eta_p^2 = .14$)。そこで、Tukeyの多重比較を行ったところ、休憩群が、難しい課題群よりもマインドワンダリング生起頻度が有意に高いことが示された($p < .05, d = 1.02$)。

Figure 1. あたため期の各群におけるマインドワンダリング生起頻度 (エラーバーは標準偏差)。

* $p < .05$

あたため期が創造性に及ぼす影響

続いて、あたため期を設けた3つの群(難しい課題・簡単な課題・休憩)および統制群(あたため期なし)の4群を独立変数、創造性の各得点(流暢性、柔軟性、非重複的独自性、希少的独自性、評価的独自性)を従属変数とした参加者間1要因分散分析を行った。その結果、群間で統計的に有意な差はみられなかった(順に流暢性、柔軟性、非重複的独自性、希少的独自性、評価的独自性の検定量: $F(3, 55) = 1.35$; $F(3, 55) = 1.43$; $F(3, 55) = 0.35$; $F(3, 55) = 1.26$; $F(3, 55) = 0.80$)。これは、個人ごとのマインドワンダリングの生起頻度の違いのためと考えられる。

マインドワンダリングが創造性に及ぼす影響

そこで、あたため期を設けた3つの群について、あたため期の過ごし方に関係なく、マインドワンダリング生起頻度の得点によって、平均点($M = 1.78$)を基準に参加者をマインドワンダリング高群(24名)と低群(21名)に振り分けた。そして、マインドワンダリングの高群・低群の2群を独立変数、創造性の各得点(流暢性、柔軟性、非重複的独自性、希少的独自性、評価的独自性)を従属変数とした t 検定を行った。その結果、柔軟性($t(43) = 2.04, p < .05, d = .61$)および希少的独自性($t(43) = 2.16, p < .05, d = .65$)について、マインドワンダリング高群が低群よりも有意に得点が高いことが示された(Figure 2)。

考 察

本研究の目的は以下の2つであった。1つは、あたため期において、難しい課題や簡単な課題を行っているよりも、何もしないで休憩している方が、より頻繁

Figure 2. マインドワンダリングの各群における創造性得点 (エラーバーは標準偏差)。

にマインドワンダリングが生じるかを検討することであった。もう1つは、あたため期中の群分けにかかわらず、マインドワンダリングを多くしていた方が、孵化効果が増進されるかを、Baird et al. (2012) とは異なるより適切な採点方法を用いて検討することであった。

分析の結果、平均値的には難しい課題群、簡単な課題群、休憩群の順でマインドワンダリングの生起頻度が高くなっており、統計的には難しい課題群に比べて休憩群で有意に多くマインドワンダリングが生じていた。これは1つ目の仮説を概ね支持する結果であった。ここから、注意を必要とする何らかの課題をしている時よりも、注意を必要とせず、ぼんやりしている最中にマインドワンダリングがより頻繁に生じやすいことが示された。

また、Baird et al. (2012) に倣い、あたため期の過ごし方によって創造的な問題解決の増進度に差があるかを検討したところ、有意な差はみられなかった。この結果は、マインドワンダリング生起頻度の平均値としては、難しい群よりも休憩群の方が有意に高かったものの、個人差が大きく、難しい群にもマインドワンダリングを比較的頻繁に行った人や、休憩群にもあまりマインドワンダリングをしなかった人が含まれていたためと考えられる。そこで、本研究のそもそもの主眼であるマインドワンダリングが創造的な問題解決に及ぼす影響をより直接的に検討するために、あたため期の群分けにかかわらず、マインドワンダリングの生起頻度によって、高群および低群に群分けし、創造的な問題解決の増進度を検討した。その結果、柔軟性と希少的独自性において、マインドワンダリング高群の方が低群よりも有意に得点が高いことが示された。このことから、マインドワンダリングを頻繁にした方が、回答のカテゴリーの種類が多く、他の人と重複しにくい稀な回答が多くなる可能性が示された。これは2つ目の仮説を支持する結果であった。

Baird et al. (2012) の研究では、独自性のみに孵化効果の増進が表れていたが、本研究ではこの独自性に加えて、未検討であった柔軟性における効果を示すことができた。活性化拡散仮説に従えば、マインドワンダリングをすることで様々な概念が活性化し、多様なアイデアが浮かぶと考えられる (Dijksterhuis & Meurs, 2006; Yaniv & Meter, 1987)。ここから、柔軟性にこそマインドワンダリングの効果が現れると予想され、本研究の結果はこれを実証した。すなわち、マインドワンダリングが生じることで、様々な概念が活性化し、これまで回答したカテゴリーに捉われない、多様なアイデアが浮かびやすくなったのであろうと考えられる。

しかしながら、本研究には3つの限界が存在する。1つ目として、2回目の創造的な問題解決の回答の際

に、新たな回答を考えるよりも、1回目の回答を「思い出す作業」を中心に行っていた参加者が含まれ得る点である。仮にこのような回答の仕方をしていた場合、2回目の UUT は創造的な問題解決課題ではなく、単なる記憶再生課題となる。Baird et al. (2012) に倣った本研究の手続きでは、このような参加者を判別できないという問題が指摘できる。今後の改善策としては、2回目の回答を1回目の続きから行うなどの工夫が必要だろう。

2つ目として、あたため期中のマインドワンダリングの生起について、質問紙に回答することで週般的に測定している点に限界がある。マインドワンダリングの内容や頻度に関するより精緻な検討を行うためには、あたため期中に思考プロンプトを提示してマインドワンダリングの生起の有無や内容を尋ねたり、参加者自身がマインドワンダリングしたと気づいた時にキー押しをしたりするよう求めるといった測定方法を行う必要がある (Smallwood & Schooler, 2006)。また、マインドワンダリングが孵化効果を増進する要素として、思考が様々な話題に移り変わることが重要であるとすれば、マインドワンダリング中の話題数を尋ねたり、話題が転換した瞬間にキー押しをしたりするよう求めるといった測定方法も考えられる。このように、今後はマインドワンダリングをより厳密に捉える方法を組み入れていく必要があるだろう。

最後に、一般化可能性の問題が挙げられる。孵化効果についてはこれまで、創造的な問題解決の種類や性質によって、効果の大きさなど結果が異なることが報告されている (Sio & Ormerod, 2009)。マインドワンダリングが孵化効果を増進するのは、UUT のような拡散的思考課題にとどまるのか、あるいは他の創造性課題でも同様の効果がみられるのか、詳細に検討していく必要がある。

そもそもこうした創造性課題の成績を支える個人差要因として従来、ワーキングメモリ容量の違いが指摘されている。Rummel & Boywitt (2014) は、簡単な課題 (1-back) よりも難しい課題 (3-back) の方が、マインドワンダリングが生起しにくいことを示した上で、ワーキングメモリ容量の小さい人は、大きい人よりも難しい課題の時にマインドワンダリングを減らすことが不得手だと述べている。マインドワンダリングが孵化効果を増進するのはどのような課題なのかを検討する上で、こうした個人差要因も考慮に入れていく必要があるだろう。

今後は、様々な種類の創造的な問題解決を用いながら、よりマインドワンダリングが生起しやすいようなあたため期の過ごし方を検討していく。

引用文献

- Baird, B., Smallwood, J., Mrazek, M. D., Kam, J. W. Y., Franklin, M. S., & Schooler, J. W. (2012). Inspired by distraction: Mind-wandering facilitates creative incubation. *Psychological Science*, 23, 1117–1122.
- Barron, E., Riby, L. M., Greer, J., & Smallwood, J. (2011). Absorbed in thought: The effect of mind wandering on the processing of relevant and irrelevant events. *Psychological Science*, 22, 596–601.
- 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, 8719–8724.
- Dijksterhuis, A., & Meurs, T. (2006). Where creativity resides: The generative power of unconscious thought. *Consciousness and Cognition*, 15, 135–146.
- Fox, K. C. R., Spreng, R. N., Ellamil, M., Andrews-Hanna, J. R., & Christoff, K. (2015). The wandering brain: Meta-analysis of functional neuroimaging studies of mind-wandering and related spontaneous thought processes. *NeuroImage*, 111, 611–621.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- 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, 750–760.
- 岩崎 純子 (1971). 児童における拡散的思考と知能の関係. 教育心理学研究, 19, 121–125.
- 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 everyday life. *Psychological Science*, 18, 614–621.
- Kounios, J., Fleck, J. I., Green, D. L., Payne, L., Stevenson, J. L., Bowden, E. M., & Jung-Beeman, M. (2008). The origins of insight in resting-state brain activity. *Neuropsychologia*, 46, 281–291.
- Kounios, J., Frymiare, J. L., Bowden, E. M., Fleck, J. I., Subramaniam, K., Parrish, T. B., & Jung-Beeman, M. (2006). The prepared mind: Neural activity prior to problem presentation predicts subsequent solution by sudden insight. *Psychological Science*, 17, 882–890.
- Mason, M. F., Norton, M. I., Van Horn, J. D., Wegner, D. M., Grafton, S. T., & Macrae, C. N. (2007). Response to comment on “wandering minds: The default network and stimulus-independent thought.” *Science*, 317, 43.
- Matthews, G., Joyner, L., Gilliland, K., Campbell, S., Falconer, S., & Huggins, J. (1999). Validation of a comprehensive stress state questionnaire: Towards a state “big three”? In I. Mervielde, I. J. Deary, F. DeFruyt, & F. Ostendorf (Eds.), *Personality psychology in Europe* (Vol. 7, pp. 335–350). Tilburg, Netherlands: Tilburg University Press.
- 奥村 尚昌・津田 彰・矢島 潤平 (2004). ストレス状態質問紙. 青木 和夫・長田 久雄・児玉 昌久・小杉 正太郎・坂野 雄二 (編) ストレススケールガイドブック (pp. 214–220) 実務教育出版
- 欧陽 修 (1919). 帰田録. 宋元人説部書. 商務印書館
- Poincare, H. (1908). *Science et Méthode*. Paris: Flammarion.
- (ポアンカレ, H. 吉田 洋一 (訳) (1953). 科学と方法. 改訳. 岩波書店)
- Rummel, J., & Boywitt, C. D. (2014). Controlling the stream of thought: Working memory capacity predicts adjustment of mind-wandering to situational demands. *Psychonomic Bulletin & Review*, 21, 1309–1315.
- Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Willse, J. T., Barona, C. M., Cram, J. T., Hess, K. I., ... Richard, C. A. (2008). Assessing creativity with divergent thinking tasks: Exploring the reliability and validity of new subjective scoring methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2, 68–85.
- Sio, U. N., & Ormerod, T. C. (2009). Does incubation enhance problem solving? A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 135, 94–120.
- Smallwood, J., & Schooler, J. W. (2006). The restless mind. *Psychological Bulletin*, 132, 946–958.
- Vitruvius, P. (1867). *Vitruvii de architectura libri decem: Ad antiquissimos codices nunc primum ediderunt*. Leipzig: In aedibus B. G. Teubneri.
- (ウイトルーウィウス, P. 森田 慶一 (訳) (1979). ウイトルーウィウス建築書. 東洋大学出版会)
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children: A study of the creativity–intelligence distinction*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace.
- Yaniv, I., & Meyer, D. E. (1987). Activation and metacognition of inaccessible stored information: Potential bases for incubation effects in problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 187–205.