

【研究論文】

孵化効果とマインドワンダリング中の話題数の関連について － Web 調査の有効性の検討－

Exploring the relationship between incubation effect and the number of mind-wandering topics: A validation of Web surveys.

キーワード：マインドワンダリング，孵化効果，Web調査

山岡明奈

Akina YAMAOKA

問題と目的

良いアイデアが思い浮かばず、行き詰まった時に、休憩をしたり、諦めて他の作業をしたりしたときに、アイデアがひらめいたという経験はないだろうか。本研究では、このようなひらめきを促進する方法として、マインドワンダリングと呼ばれる現象に着目した。

そもそも、創造的な問題解決は、準備期、あたため期、啓示期、検証期の4つの時期に分けられると言われている (Wallas, 1926)。準備期とは、創造的な問題解決に取り組む時期のことである。準備期には様々な角度から問題解決に取り組むが、多くの場合解決に至らず、考えが行き詰る。そこで、創造的な問題解決から一時的に離れる、あたため期が設けられる。あたため期を設けると、創造的な問題解決に役立つアイデアが思い浮かぶことがある。これが啓示期である。そして、思い浮かんだアイデアが本当に解決につながるのかを精緻に検討するのが検証期である。他にも複数の研究者が創造的な問題解決のプロセスをまとめているが (恩田, 1974)、いずれも、問題に取り組む段階があり、解決に失敗してあたため期を経て、新しいアイデアが浮かぶという段階が想定されている。

冒頭にも述べたような、あたため期を設けることでアイデアが浮かぶ効果を孵化効果という。孵化効果は古くから研究が行われており、その効果は頑健であると言ってよいだろう。孵化効果が生じるメカニズムについては未だに解明されておらず、複数の説が提唱されているが、その多くは無意識的な問題解決過程が寄与している可能性を示している (Dijksterhuis & Nordgren, 2006; Sio & Ormerod, 2009)。例えば、活性化拡散仮説に基づき、時間の経過とともに問題解決に関連する脳内の記憶 (情報) が活性化され、それを他の情報と組み合わせたり、手掛かりとして利用できるようになるという仮説や (Bowers, Regehr, Balthazard, Parker, 1990; Smith, 1995; Yaniv & Meyer, 1987)、選択的忘却が生じ、これまでの不適切な解決方法の活性が弱まり、問題解決に新たな視点で取り組めるようになるといった仮説がある (Smith, 1995; Smith & Blankenship, 1989)。そし

て、近年、いくつかの先行研究において、あたため期にマインドワンダリングを頻繁に行うことで、孵化効果が増進され、創造的な問題解決が促進されることが報告されている (Baird, Smallwood, Mrazek, Kam, Franklin, & Schooler, 2012; 山岡・湯川, 2016)。

マインドワンダリングとは、現在行っている課題や外界の環境とは関係のない思考であり (Smallwood & Schooler, 2015), 例えば授業中や移動中に、ぼんやりと別のことを考えるといった現象である。先行研究において、創造的な問題解決に取り組ませた後、あたため期を設けてマインドワンダリングを誘発させると、マインドワンダリングの生起頻度が高かった群の方が、低かった群よりもそのあとに取り組んだ創造的な問題解決の成績が良いことが報告されている (Baird et al., 2012; 山岡・湯川, 2016)。つまりあたため期中のマインドワンダリングが孵化効果を増進する可能性が示された。これはマインドワンダリングを行うことによって、脳内の様々な概念が活性化し (活性化拡散仮説)、それを新しいアイデアの手掛かりとして利用できるようになるためだと考えられている (山岡・湯川, 2016)。先行研究によって手続きに多少の違いはあるものの、マインドワンダリングの誘発には、あたため期中に退屈で認知的負荷の低い課題に取り組ませるという手続きが取られることが多い。

一方で、マインドワンダリングが孵化効果を増進しなかったという研究も複数報告されている (Murray, Liang, Brosowsky, & Seli, 2021; Smeekens & Kane, 2016)。Irving, McGrath, Flynn, Glasser, & Mills (2022) は、この相反する知見を統合するために、あたため期中の課題の種類と、マインドワンダリング中の思考が様々な話題へと自由に動き回っている程度の違いに着目して実験を行った。Irving et al. (2022) は、これまでの研究のように、あたため期に実験参加者を退屈な状態に置いた時ではなく、あたため期中に、適度に魅力的な課題を行った時に限り、マインドワンダリング中の思考が自由にさまよっているほど、創造的な問題解決が増進されることを報告した。ここから、創造的な問題解決を増進するためには、マインドワンダリングの生起頻度だけではなく、あたため期の過ごし方や、マインドワンダリング中に、自由に多様なことを考えているかが重要であることが示された。

しかしながらIrving et al. (2022) が用いたような、思考が自由にさまよう程度を7件法で測定する方法では、主観的に思考が動いていた程度しか測定できない。マインドワンダリングが創造的な問題解決を促進するには、より多様な概念が活性化することが重要だと考えられることから、思考がさまよう程度ではなく、マインドワンダリング中の話題数を測定した方が指標としては適切だと考えられる。また、Irving et al. (2022) ではあたため期に魅力的な課題を行っていた時に限り、マインドワンダリング中の思考のさまよいが孵化効果を増進したと報告していた。あたため期中に、適度に魅力的な課題を行っていた方が、マインドワンダリング中に様々な話題について考えるという可能性は考えられるものの、活性化拡散仮説に従えば、あたため期をどう過ごすかに関係なく、多様な話題について考えていれば創造的な問題解決は増進されると考えられる。

そこで本研究では、あたため期中のマインドワンダリングの話題数を測定し、話題数が多いほど、

孵化効果が増進され、創造的な問題解決が促進されるかを検討することを目的とする。またコロナ2019の感染拡大をきっかけとして、心理学の調査や実験が対面ではなくオンライン上で行われることが増えている。しかしながら、かねてよりオンライン調査（以下、Web調査）は手抜き（satisfice; 調査協力者が調査に際して応分の注意資源を割こうとしない回答行動; 三浦・小林,2015a; 三浦・小林, 2015b; 三浦・小林, 2016）が生じることが知られている。オンライン上の調査や実験は、物理的距離を超えて参加者を収集できるという利点はあるものの、データの信頼性および妥当性が保たれているか否かは、研究の内容や性質に依存すると考えられる。そこで本研究では、従来対面で行われることが多かったあたたため期中のマインドワンダリングと孵化効果の関連の検討をオンライン上で行い、Web調査の有効性についても併せて検討を行う。

方法

参加者

20代から40代の男女を対象にWeb調査を行った。納品されたデータ数は371名であった。なお、データクリーニングとして、後述する、自由記述で回答を求めるいくつかの項目において、何も回答していない項目が1つでもあったデータは、予め除外された。

研究実施期間

2021年10月12日から18日の間に実施した。

手続き

本研究は、クロス・マーケティング社に委託して行われ、すべての質問項目および課題への回答はWeb調査の画面上で行われた。初めに研究の概要および倫理的配慮事項として、研究計画の概要に関する事項、個人情報保護の方法に関する事項、侵襲性及び安全管理に関する事項、インフォームド・コンセントに関する説明文を提示し、研究の参加に同意する場合のみ調査に参加するよう求めた。

次に、デモグラフィック変数（年齢・性別・居住都道府県）を尋ね、あたたため期を知っているか（はいorいいえの2択で回答）とあたたため期中にどのような行動をすることが多いか（自由記述）を尋ねた。その後1回目の創造的な問題解決を実施し、10分程度のあたたため期を設け、あたたため期中のマインドワンダリングの測定を行った。最後に2回目の創造的な問題解決を行った。

なお本研究は、沖縄国際大学の人を対象とする研究倫理審査委員会の承認を得た上で実施された（㊦-151）。

材料

創造的な問題解決 Unusual Uses Test (Guilford, 1967) を行い、段ボールと靴下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（自由記述）。1回目の創造的な問題解決では、初めに例題として、レンガの通常とは異なる使い方について30秒間で回答するよう求め、その後、本題として段ボールと靴下の通常とは異なる使い方をそれぞれ3分間で回答するよう求めた。2回目の創造

的な問題解決では、例題は提示せず、段ボールと靴下の通常とは異なる使い方について、1回目の回答と重複しないようにそれぞれ3分間で回答するよう求めた。創造的な問題解決の指標には流暢性(思考の滑らかさ)を用いることとし、段ボールと靴下のそれぞれの回答数の平均値を流暢性の得点とした。1回目の回答の流暢性得点と、2回目の回答の流暢性得点を算出し、創造性が増進された程度を $\{(2\text{回目の回答数} - 1\text{回目の回答数}) \div 1\text{回目の回答数}\}$ の式(Baird et al., 2012)で求めた。

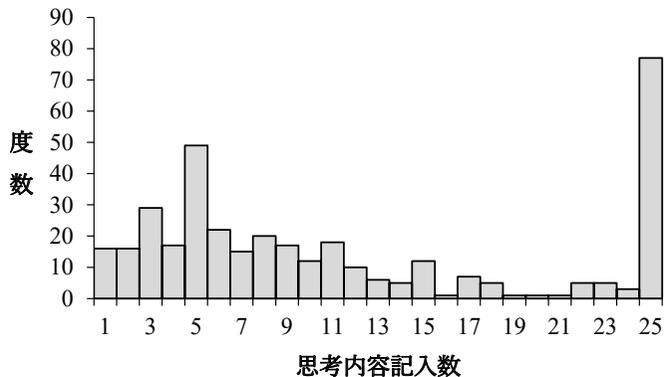
あたたため期中の課題 画面上に提示された注視点「+」を8分間注視するよう求めた。また、この間に浮かんできた思考をできるだけ多く5×5マスの回答欄に回答するよう求めた(自由記述)。この際、意味が通らなくても、同じ言葉を何度回答してもよいことを教示した。8分後に画面が切り替わり、自分の思考内容の回答が提示された状態で、自分の思考がいくつかの話題数に分けられるか数値で回答するよう求めた。回答時間は2分間とした。

結果

データの基礎的検討

本研究のデータの分析にはフリーの統計分析ソフトであるHAD18を用いた(清水, 2016)。あたたため期中の思考内容の平均記入数は、11.58個($SD=8.45$)であった。ヒストグラムをFigure 1に示す。Web調査では、手抜き(調査協力者が調査に際して応分の注意資源を割こうとしない回答行動; 三浦・小林, 2015)が生じることや、マインドワンダリングの生起頻度を統制した上で分析を行う必要があること、さらにヒストグラムの分布の形状を鑑みて、あたたため期中の思考内容を記入する回答欄(5×5マス)を全て埋めた者のみを分析することにした。なお、全25マスに同一の単語を書いていたにも関わらず、話題数の回答が25を超えていた1名は、教示文が正しく伝わらなかった可能性があるため分析から除外した。また、回答欄に注視点を見るという課題に関連した同一の言葉のみ(「+」、「プラス」など)を書いていた2名は、マインドワンダリングが生起しなかったと判断して分析から除外した。最終的に、77名(平均年齢35.10歳, $SD=8.52$)を分析対象者とした。

Figure 1 あたたため期中の思考内容記入数のヒストグラム

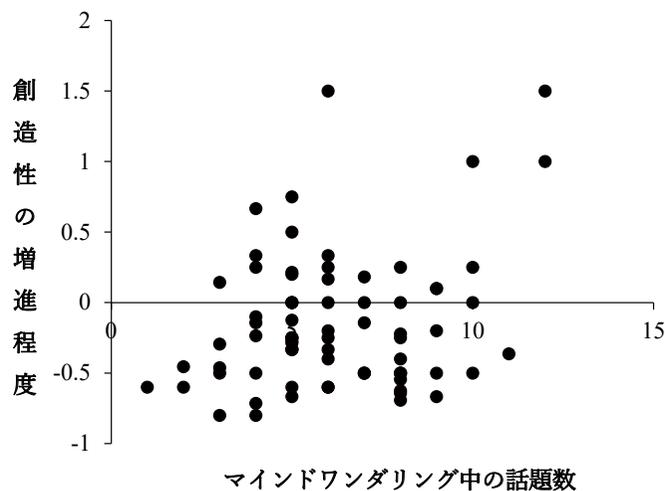


上述した通り、全25マスの回答欄をすべて埋めて分析対象者になったのは371名中77名おり、これは全体の20.75%の人数であった。また、あたため期中に1分間につき1個以下の回答しかしていなかった者、つまり8個未満の回答にとどまった者は371名中184名であり、全体の49.73%であった。

仮説の検討

創造性が増進された程度とマインドワンダリング中の話題数の平均値、標準偏差、ピアソンの積率相関係数を求めた。その結果、話題数 ($M=6.18, SD=2.35$) と創造性の増進程度 ($M=-0.14, SD=0.48$) の間に弱い正の相関がみられた ($r=.25, p=.03$)。散布図をFigure 2に示す。

Figure 2 創造性の増進程度とマインドワンダリング中の話題数



考察

本研究では、あたため期中のマインドワンダリングの話題数が多い程、創造的な問題解決が増進されるのか検討することと、Web調査の有効性を検討することが目的であった。

分析の結果、あたため期中のマインドワンダリングの話題数が多い程、創造的な問題解決が増進されていたことが示された。これは仮説を支持する結果であった。活性拡散仮説に従えば、あたため期をどのように過ごそうと、マインドワンダリング中の話題数が多くなれば、より多様な概念が活性化して、それらを創造的な問題解決の手がかりとして利用できるようになると考えられる。本研究では、これを支持する結果であったと言える。Irving et al. (2022) は、適度に魅力的な課題中に限り、このような結果が得られたと報告していたが、本研究のように話題数を測定指標に用いた場合には、魅力的とは言えないような課題であっても有意な関連が認められた。しかしながら、例えば、魅力的な課題中の方がマインドワンダリング中の話題数が増加するなど、あたため期の過ごし方が話題数に影響を及ぼす可能性も考えられることから、今後はあたため期の過ごし方と話題数の双方に着目して検討していく必要があるだろう。

また、あたたため期として、8分間パソコン画面を注視してもらい、その間に浮かんだ思考内容を記述させたが、25マスのすべての回答欄を埋めて分析対象者となったのは、371名中77名であり、これは全体の20.75%であった。8分間というある程度長い時間を設けていたにも関わらず、1つや2つしか回答していない者もあり、8個未満の回答者、つまり1分間に1個以下の回答しかしていない参加者の割合は全体の49.60%であった。これらの結果から、回答者全員が、きちんと課題に集中して取り組んでいたと断定することはできないだろう。しかしながら、何個回答していれば、課題に集中して取り組んだとみなしてよいかを決めることは困難である。今回は全ての回答マスを埋めた者のみを対象としたが、結果として全体の80%のデータは、仮説検証の分析には使用できなかった。これらの結果から、あたたため期のような、認知的負荷を必要としない、いくらでも手を抜くことができるよう手続きをWeb上で行う場合は、何かしらの対策や工夫が必要であると言える。例えば、増田・坂上・森井(2019)は、教示文をきちんと読んでいるかを確かめるような質問を入れたり(例:回答選択肢を提示した上で、教示文にどの選択肢も選択しないよう明記する)、真面目に回答するという宣誓文に回答させたりすることで、不良回答者を検出したり、誠実な回答者を増やせる可能性を報告している。それぞれの調査会社においても、独自のスクリーニング条件が設定されていることもあるが、信頼性と妥当性の高いデータを収集するためには、研究者自身ができる限りの工夫を行うことも必要であろう。

本研究の限界と今後の展望として、創造的な問題解決が増進された程度に、回答数以外の指標を加えて検討していくことが挙げられる。創造性課題の指標は、今回用いた流暢性(回答数)だけではなく、柔軟性、独自性など様々なものがある。マインドワンダリングが創造性のどの部分に効果を及ぼすのかを、様々な指標を用いて検討していく必要があるだろう。また、マインドワンダリング中の話題数の測定方法の改善もしていく必要がある。今回は、頭に浮かんだ思考を格子上のマスに記入してもらったが、慣れていないと自分の思考内容を記入することは難しく、記入するという作業によって自然なマインドワンダリングの生起が阻害される可能性がある。可能であれば、事前に十分な練習を行い、違和感なく思考内容を記入できるようになってから課題を行うべきであろう。最後に、本研究におけるマインドワンダリング中の話題数と創造性が増進された程度の相関は、有意ではあったものの弱い正の相関にとどまった。この原因として、あたたため期中に浮かんだ思考内容を記入するという作業が、マインドワンダリングの自然な生起を阻害した可能性や、話題数を自己報告させた際の、話題数の数え方にばらつきがある可能性、また統制変数や調整変数の検討が不十分であった可能性が考えられる。引き続き、手続きを改良した上で詳細な検討を行っていく必要があるだろう。

以上のような限界はあるものの、本研究は、マインドワンダリング中の話題数が孵化効果の増進と関連している可能性を示し、このような調査をWeb上で行うときの限界について明らかにすることができたという面で、意義のある研究だと言える。

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.
- Bowers, K. S., Regehr, G., Balthazard, C. G., & Parker, K. (1990). Intuition in the context of discovery. *Cognitive Psychology, 22*, 72-110.
- Dijksterhuis, A., & Nordgren, L. F. (2006). A Theory of Unconscious Thought. *Perspectives on Psychological Science, 1*, 95-109.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Irving, Z. C., McGrath, C., Flynn, L., Glasser, A., & Mills, C. (2022). The Shower Effect: Mind Wandering Facilitates Creative Incubation During Moderately Engaging Activities. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. Advance online publication.
- 増田真也・坂上貴之・森井真広 (2019) . 調査回答の質の向上のための方法の比較 心理学研究, 90, 463-472.
- 三浦麻子・小林哲郎 (2015a). オンライン調査モニタのSatisceに関する実験的研究 社会心理学研究, 31, 1-12.
- 三浦麻子・小林哲郎 (2015b). オンライン調査モニタのSatisceはいかに実証的知見を毀損するか 社会心理学研究, 31, 120-127.
- 三浦麻子・小林哲郎 (2016). オンライン調査における努力の最小限化 (Satisce) を検出する技法 : 大学生サンプルを用いた検討 社会心理学研究, 32, 123-132.
- Murray, S., Liang, N., Brosowsky, N., & Seli, P. (2021). What are the benefits of mind wandering to creativity? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. Advance online publication.
- 恩田彰 (1974). 創造心理学 恒星社厚生閣
- 清水裕士 (2016). フリーの統計分析ソフトHAD : 機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利用方法の提案 メディア・情報・コミュニケーション研究, 1, 59-73.
- 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. (2015). The science of mind wandering: empirically navigating the stream of consciousness. *Annual Review of Psychology, 66*, 487-518.
- Smeeckens, B. A., & Kane, M. J. (2016). Working memory capacity, mind wandering, and creative cognition: An individual-differences investigation into the benefits of controlled versus spontaneous thought. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 10*, 389-415.

- Smith, S. M. (1995). Fixation, incubation, and insight in memory and creative thinking. In S. M. Smith, T. B. Ward, & R. A. Finke (Eds.), *The creative cognition approach* (pp. 135-146). Cambridge: MIT Press.
- Smith, S. M., & Blankenship, S. E. (1989). Incubation effects. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27, 311-314.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace.
- 山岡明奈・湯川慎太郎 (2016). マインドワンダリングが創造的な問題解決を増進する 心理学研究, 87, 506-512.
- 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.

Exploring the relationship between incubation effect and the number of mind-wandering topics: A validation of Web surveys.

Akina YAMAOKA

Abstract

This study aimed to examine whether the incubation effect is enhanced with an increasing number of mind-wandering topics during the incubation period, while also assessing the effectiveness of a Web-based survey. The number of topics of mind-wandering and the extent of improvement in incubation effects were positively correlated. The results also indicated that the data collected in this study may have included participants who did not exert maximum effort in their survey responses. This study underscores the importance of considering not only the frequency but also the content of mind wandering when examining its relationship with incubation effects. Furthermore, it emphasizes the need to implement strategies in Web surveys for identifying and preventing participant disengagement and suboptimal efforts.