

「退屈」な時間はクリエイティビティを向上しうるか？

Can boring time improve a creativity?

北海学園大学工学部生命工学科
北海学園大学大学院工学研究科
北海学園大学工学部生命工学科

○学生員 三幣 亜希 (Aki Minusa)
学生員 正田 遼平 (Ryouhei Shoda)
正員 鈴木 聡士 (Soushi Suzuki)

1. 研究の背景と目的

Sandi Mann ら¹⁾は、「退屈」は肯定的な結果をもたらすことを示唆しており、その一つの効果として「クリエイティビティ」を高める可能性を示している。これは、2つの実験から、「退屈」を経験させることで、クリエイティビティが高まるという結果を示したものである。すなわち、電話帳を読ませるなどの「退屈」な作業を課されたグループほど、創造性テストでより高いパフォーマンスを発揮する結果が得られた。この理由として、退屈な状態が思索を深め、連想力と発想力を高めている可能性が示唆された。またこの研究において「退屈」は何もしないことの結果ではなく、何もすることがない状況に発生するもの、とある。退屈な時間において人はその思考プロセスを、外部から、自分の内部に関する思考にシフトさせ、今ある状況を解決しようとし、何か新しい方法を考えようとする。この状態のことを空想²⁾といい、空想の行為は、それまでに得た新しい情報と可能な解決策を組み込んで、状況を再検討する機会を個人に与える。空想の利点は、解決策に関する探査によって、問題または未解決の状況に対する新しい、またはより適切な解決策を見出すことにある。このように、空想が可能となる時間を持つことが、創造的な問題解決につながり、空想と創造性の関係を示唆している³⁾。

しかし、Sandi Mann ら¹⁾の研究においては、現在において休憩時間でよく行われているスマホ等による情報閲覧等が及ぼすクリエイティビティへの負の効果は示されておらず、これと退屈な時間から得られる空想を持つことによる正の効果との比較はなされていない。また、これらの時間における人間の生態的な特性、特に脳波の特性等は明らかにされていない。

また澤田ら⁴⁾は、Cuddy, A. ら⁵⁾の研究に基づき、姿勢の違いがクリエイティブに影響を及ぼすと仮定し、「力強いポーズ」が最もクリエイティビティが高い状態になることを検証した。しかしこの研究では、クリエイティビティの計測方法として、スマートフォンを使った計算アプリによるスコアだったことから、本当の意味でのクリエイティビティは計測できていない。また、課題実施の前段階における、時間の使い方に関しては研究されていない。

以上をふまえ、本研究は Sandi Mann らの研究¹⁾に基づき、課題実施前の時間の過ごし方の違いがクリエイティビティに変化を及ぼすと仮定し、新しい観点として「退屈」な時間の過ごし方が最もクリエイティビティが高い状態になるという仮説を立てる。また近年、生活の中でスマートフォンを使う機会が増えてきているが、前述した空想の考え方に基づけば、このような時間の使い

方は、実はクリエイティビティを低下させている可能性もある。そこで、「スマホ」を使う時間の過ごし方が最もクリエイティビティが低い状態になるという仮説を立て、それを検証する。その際、「退屈」な時間と「スマホ」を使う時間を15分過ごしてもらい、その後3分間でクリエイティビティに関する課題を課す。その際、脳波と課題の得点を計測し、どの時間の使い方（以降、行動という）が最もクリエイティビティが高まるのかについて、定量的に明らかにする。これらより、ワークショップやブレインストーミング等のクリエイティブな発想が求められる場面において、より良い事前の時間の使い方について考察することを目的とする。

2. 研究フローと実験の概要

本研究の分析フローを図-1に示す。

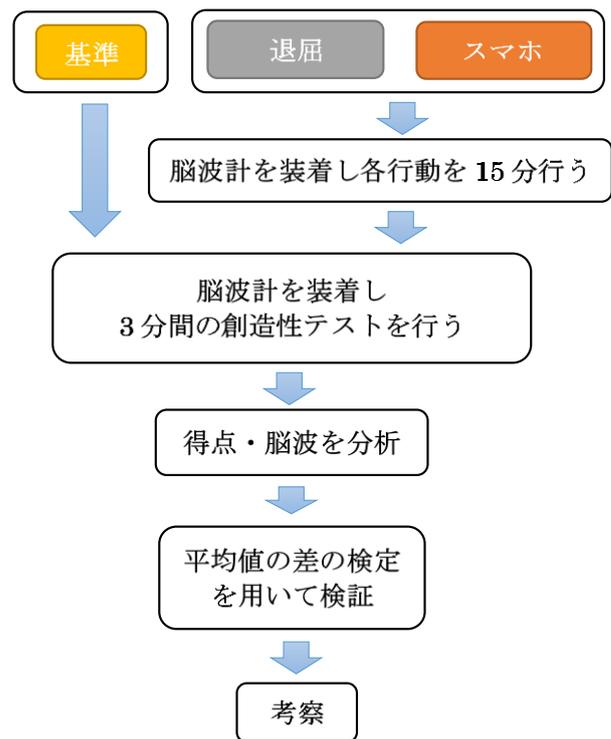


図-1 研究フロー

図-1のフローに示すように、本研究は「基準」・「退屈」・「スマホ」の3パターンの実験を行う。「基準」は課題を行うのみ、「退屈」・「スマホ」は課題を行う前に時間をとり、それぞれの行動をとる。各行動の15分間と、課題を実施している際の脳波と課題の得点データを収集し、これら2つの観点で各行動のデータを比較

する。

本調査の被験者は、大学3,4年生の男性9名女性9名の計18名であり、平成30年11月6日～13日に北海学園大学工学部フロンティア会議室内で実験を行った。被験者18名は、「基準」、「退屈」、「スマホ」それぞれに6名ずつ配分し、男性3人女性3人と男女比が1対1とした。また被験者は無作為に3グループに分けた。

なお、課題は Sandi Mann ら¹⁾の研究でも用いられたギルフォードの創造性テスト⁶⁾に準拠し、題材も同様に「紙コップの活用方法をできるだけ多く回答する」という内容とした。

各行動の選定理由として、まず「退屈な時間を過ごす」は、背景で述べたように Sandi Mann ら¹⁾の研究結果から発展させ、より空想をすることができる状態を考えた結果、「何もしない」ことが、よりクリエイティブな状態になると推察されるからである。本研究は、何もしない状態を「退屈」とする。「スマホ」は逆に、ほぼ常に空想をしないで情報を得ている状態であることから、クリエイティブな状態にはならないと推察されるからである。また休憩時間などにスマートフォンを使う人が比較的多いことから、「スマホ」でクリエイティビティが下がるという結果を得た場合、休憩時間のより良い過ごし方に関する示唆が得られると考えたためである。「基準」は、「退屈」と「スマホ」のクリエイティビティの高低のレベルを比較するために設定した。これは、脳波計装着後、すぐに創造性テストを実施するものである。

「退屈」な時間の過ごし方として、被験者は実験室の中で椅子に座り、何もしない状況を15分間継続させた。続けて目を閉じることは、 α 波出現率に影響することから禁止した。「スマホ」は被験者にヤフーNEWSの中で経済・国内・IT・地域・国際・科学のテーマで好きなNEWSを閲覧させた。このテーマにした理由として、一般の社会人が休憩中や移動中に見るニュースに近いものであり、またスポーツ・エンタメを抜いた理由としては、自分の興味のあるものについて調べたり目にするることによるバイアスを避けるためである。またスマホの中で頻繁に使用されている機能としてSNSが挙げられるが、これも同様の理由で対象外とした。

また、実験時は周りの騒音等によるバイアスを除去するために、教室内は被験者と実験担当者の二人だけにし、人通りの少ない位置にある教室を使用した。壁には掲示物を一切示さなかった。これらから得られた結果について、被験者毎の対応ある平均値の差の検定により、各休憩時間の過ごし方がもたらす効果について定量的に分析・考察を行う。これらの結果から、ワークショップやブレインストーミング等、クリエイティビティが求められる場における時間の過ごし方に関する示唆を得る。

3. 脳波による効果の検証

3.1 脳波測定と分析の概要

本研究では、MUSE BRAIN SYSTEM（株式会社デジタルメディック）を用いて脳波を計測した。測定された脳波は α 波、 β 波、 θ 波としてPCに収集される。

脳波データは1秒ごとに収集され、測定データをフー

リエ変換（Fast Fourier Transform : FFT）することで、 α 波（リラックス状態）・ β 波（興奮・覚醒・ストレス状態）・ θ 波（まどろみ・うとうと・ぼんやり状態）を数値化して評価することが可能となる。この際、数値化の方法としては、それぞれの波の出現率（全出現数に対する各波の出現数の割合）を算出し比較する。

ここで、脳波は周波数で分類され、一般的に θ 波（4-7Hz・入眠時・浅い眠り）、 $\alpha 1$ 波（8-9Hz・リラックス・ぼーっとしている）、 $\alpha 2$ 波（10-11Hz・リラックス・超集中）、 $\alpha 3$ 波（11-13Hz・ややリラックス・集中）、 β 波（14-30Hz・普通・緊張状態（本研究では、てんかん脳波を避けるために、20Hz以下は対象外として比較））に分類される⁷⁾。本研究は、この中でクリエイティビティの計測に適すると考えられる $\alpha 2 \cdot 3$ 波に着目して、最も $\alpha 2 \cdot 3$ 波の出現率が高くなる時間の過ごし方を検証する。

3.2 $\alpha 2 \cdot 3$ 波出現率に関する平均値の差の検定

各行動の $\alpha 2 \cdot 3$ 波出現率の平均値と、平均値の差の検定に関するp値の一覧を表-1に、それを比較したものを図-2に示す。

表-1 $\alpha 2 \cdot 3$ 波の平均値と差の検定結果

$\alpha 2 \cdot 3$ 波	p値	スマホ	退屈	基準
1秒～1分	0.19118	0.271	0.307	
1分1秒～2分	0.30209	0.285	0.306	
2分1秒～3分	0.28382	0.278	0.304	
3分1秒～4分	0.45764	0.285	0.290	
4分1秒～5分	0.21938	0.268	0.304	
5分1秒～6分	0.29790	0.264	0.290	
6分1秒～7分	0.17592	0.261	0.301	
7分1秒～8分	0.14324	0.264	0.312	
8分1秒～9分	0.13133	0.251	0.304	
9分1秒～10分	0.12990	0.255	0.312	
10分1秒～11分	0.10449	0.248	0.310	
11分1秒～12分	0.13555	0.257	0.312	
12分1秒～13分	0.20756	0.259	0.294	
13分1秒～14分	0.21503	0.252	0.285	
14分1秒～	0.32475	0.262	0.281	
以下、実験中				
1秒～1分		0.282	0.311	0.296
1分1秒～2分		0.276	0.307	0.288
2分1秒～3分		0.276	0.321	0.283

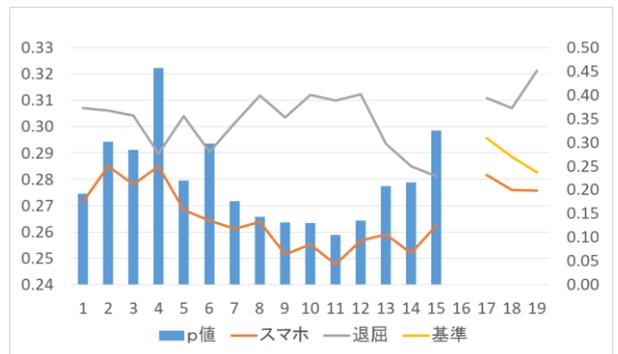


図-2 $\alpha 2 \cdot 3$ 波の平均値と差の検定結果

表-1、図-2 より、以下のことが考察される。

- ① 「退屈」な時間を過ごしているときのほうが「スマホ」より、 $\alpha 2 \cdot 3$ 波が多く出現していることがわかった。
- ② 3 分間のテストの時間を見ても「退屈」が最も $\alpha 2 \cdot 3$ 波が出現していることがわかった。
- ③ また、表-1 より、p 値を見ると 10 分 1 秒～11 分のときに 0.1049 となり、ほぼ 10% 有意となる結果であることがわかった。
- ④ これらより、「退屈」な時間を過ごすことが、最もクリエイティブな状態になる時間の過ごし方であることがわかった。
- ⑤ また 1 分毎に見ると、11 分 1 秒～12 分の時に「退屈」で $\alpha 2 \cdot 3$ 波が最も多く出現しており、その後急激に $\alpha 2 \cdot 3$ 波が減少していることが分かった。
- ⑥ 「スマホ」を見ると、4 分までは $\alpha 2 \cdot 3$ 波が増加傾向にあるが、徐々に $\alpha 2 \cdot 3$ 波が減少していることが分かった。3 分間のテストを見ても基準よりも低い $\alpha 2 \cdot 3$ 波出現率であった。

3.3 θ 波出現率に関する平均値の差の検定

前節の考察⑤で示したように、12 分以降で「退屈」の $\alpha 2 \cdot 3$ 波出現率が急に減少している原因を考察するため、各行動の θ 出現率の平均値を比較した結果を図-3 に示す。

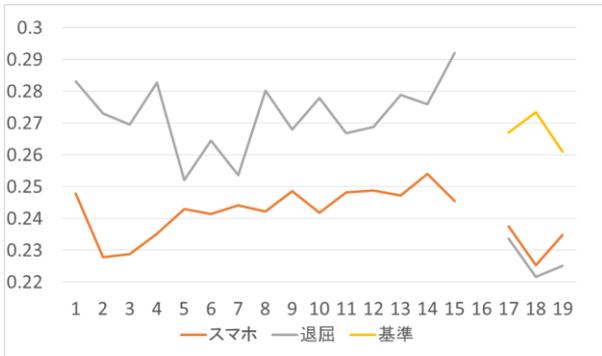


図-3 θ 波の平均値の差の検定

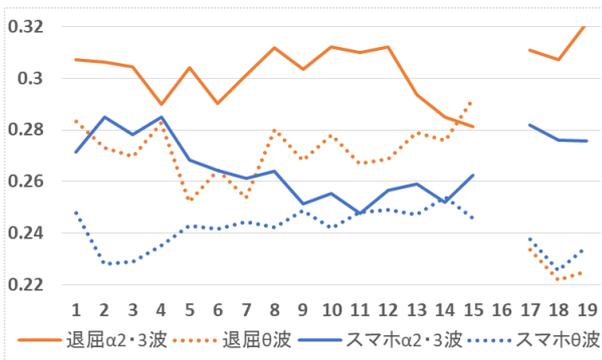


図-4 $\alpha 2 \cdot 3$ 波と θ 波の平均値の差の検定

図-3 より「退屈」の方が「スマホ」より θ 波が多く出現していることがわかった。また、図-2 で示したように、 $\alpha 2 \cdot 3$ 波出現率が 12 分以降急激に減少していたことから、その理由を考察するため $\alpha 2 \cdot 3$ 波出現率と θ 波出現率を

比較した結果を図-4 に示す。図-4 から次のことが考察される。

- ① $\alpha 2 \cdot 3$ 波だけを見ると「退屈」の時間の過ごし方のほうが多く出現しているが、 θ 波を見ると「スマホ」の方 θ 波が出現していないことがわかった。しかし $\alpha 2 \cdot 3$ 波は「退屈」に比べると明らかに少ないため、クリエイティブな状態になる行動ではないことがわかる。
- ② 「退屈」の 12 分以降の $\alpha 2 \cdot 3$ 波出現率と θ 波出現率を見ると、その時間以降において $\alpha 2 \cdot 3$ 波が減少し、 θ 波が増加していることがわかった。そのため「退屈」な状態を 12 分以降継続した場合、被験者に眠気を誘発させている可能性が示唆された。そのため、「退屈」な時間を継続させる場合は、12 分以内とすることがクリエイティビティを高める上で有効であると考えられる。

4. 創造性テストの得点による効果の検証

ギルフォードの創造性テストで用いられた「紙コップの活用方法をできるだけ多く回答する」という課題を実施した。

回答の得点化の方法として、回答数と独創性の 2 つの観点に着目し、以下の方法で定量化した。

[回答数の得点化の方法]

回答数を計測し、その個数を得点とする。

[独創性の得点化の方法]

- ① 全ての被験者の回答の内容を確認し、回答毎に同じ内容で回答された数を計測する。
- ② その数を各回答の非独創性スコアとする。
- ③ 被験者毎に出された回答結果に基づき、被験者毎に非独創性合計スコアを算出する。
- ④ ③のスコアを各被験者の個数の得点で割る。
- ⑤ ④のスコア-10 を独創性スコアと定義する。すなわち、このスコアが高いほど、その被験者の独創性が高いことを示す指標値となる。

このプロセスによる定量化の一例を図-5 に示す。

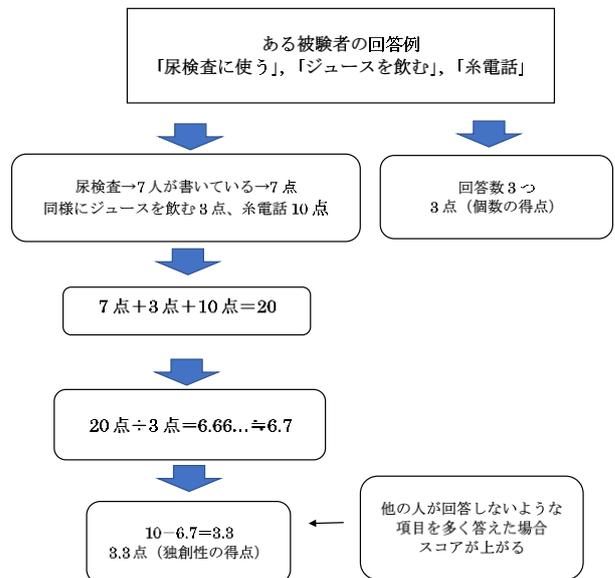


図-5 個数と独創性の定量化の例

各行動の個数の得点を図-6に、独創性の得点を図-7に示す。また、平均値の差の検定によるp値を表-2,表-3にそれぞれ示す。

図-6の個数の結果より、退屈が最もスコアが高く、次に基準、そしてスマホは基準よりもスコアが低くなった。また、図-7より、独創性のスコアも個数のスコアと同様に退屈、基準、スマホの順番に得点が下がっている。また、表-2,表-3から2つの観点で、ともに退屈とスマホの間に有意な差でみられた。このことから、「退屈」な時間を過ごすことで、数の観点からも独創性の観点からもクリエイティビティが向上していることが明らかとなった。逆に「スマホ」を使うことはクリエイティビティを低下させ、「退屈」と比較すれば、有意な差が見られるほど、クリエイティビティが低下することが明らかとなった。

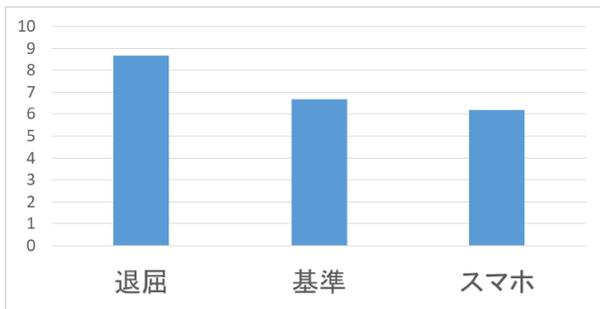


図-6 個数のスコア

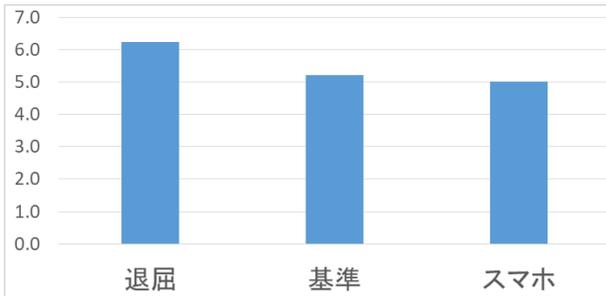


図-7 独創性のスコア

表-2 個数の平均値の差の検定

	退屈	基準	スマホ
退屈		0.062232	0.026511
基準	0.062232		0.358387
スマホ	0.026511	0.358387	
	■ 5%有意	■ 10%有意	

表-3 独創性の平均値の差の検定

	退屈	基準	スマホ
退屈		0.072195	0.077923
基準	0.072195		0.398928
スマホ	0.077923	0.398928	
	■ 5%有意	■ 10%有意	

5. 結論と今後の課題

本研究の分析結果から、仮説どおり「退屈」な時間が最も $\alpha 2 \cdot 3$ 波の出現率が高くなり、かつ創造性テスト

のスコアも高くなることがわかった。逆に、「スマホ」を使うことによって、 $\alpha 2 \cdot 3$ 波出現率、創造性テストのスコアともに基準よりも低下することがわかった。これらより、クリエイティビティを高めるには、「退屈」な時間を休憩時間等にとることが有効であることがわかった。

この結果から、まちづくり WS のような場面においてブレインストーミング等を実施する際、事前の休憩時間に「スマホ」を使うことよりも「退屈」な時間を設けることにより、クリエイティビティを向上させることが可能となることが示唆された。ただし、「退屈」な時間が12分を超えると $\alpha 2 \cdot 3$ 波が急激に下がり、それに伴って θ 波が高くなることから、「退屈」な時間として休憩を取るの、12分とするのが最もクリエイティビティを向上させる上で効果的であると考えられる。しかし、現実的には、切りの良いわかりやすい数値として、10分休憩がとられることが多くあり、かつこの時間でも多くの $\alpha 2 \cdot 3$ 波が出現していることがわかる。

今後の課題としては、 θ 波が増加しない10分と12分の退屈な時間を過ごさせた場合に、クリエイティビティに変化がないことを実験的に実証する必要がある。

参考文献

- 1) Sandi Mann &Rebekah Cadman (2014), Does Being Bored Make Us More Creative? Creativity Research Journal, Vol. 26(2), 165-173.
- 2) Smallwood, J. S., & Schooler, J. W. (2006). The restless mind. Psychological Bulletin, 132, 946-958.
- 3) Singer, J. L. (1975). The inner world of daydreaming. New York, NY: Harper & Row.
- 4) 澤田顕吾・佐々木翼・鈴木聡士 (2017) ,姿勢はクリエイティビティを変えうるか?,土木学会北海道支部論文集第74号
- 5) Amy Cuddy(2016), 〈パワーポーズ〉が最高の自分を創る,早川書房
- 6) 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 subject scoring methods. Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts, 2(2), 68-85.
- 7) 原田克彦(2010);整膚の効果—脳波による検討—,日温気物医誌第73巻4号