

## 集中力の分析法の一考察 A study on Analysis Method for Concentration

呉 剣<sup>†</sup> 北嶋 一樹<sup>‡</sup> 井上大樹<sup>‡</sup> 千種 康民<sup>‡</sup>  
Ken GO<sup>†</sup> Kazuki KITAJIMA<sup>‡</sup> Daiki INOUE<sup>‡</sup> Yasutami CHIGUSA<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

一般的な作業の成果としての作業量は、作業量＝作業時間×集中力の高さ、として表現される。作業量を増加させるには、作業時間を長くする、集中力を高める、の2点に集約できる。近年、集中力測定法が進化し、WEBカメラによる瞬き検出による集中度[1]-[3]などがある。

一般に集中力を高めるためには体調を整え、質の高い食事を摂取して、作業に臨む。そして作業中には他のことを考えないようにして、環境的にも音・光・匂い・振動などの集中力を低下させる刺激が発生しないように良い環境を整える。そして、時間が経過すると疲労などにより身体の集中力が低下し、あらゆる作業において、作業速度の低下とともにミスが発生率が高くなる。

次に、集中力の24時間変化についての研究成果により、例えば午前7時に起床し、24時に就寝する一般的な人の場合、その集中力の24時間変化は、起床してから、朝食後に段々と高まり、午前中にピークを形成し、昼食後は段々と低下していき、日中の底を形成し、夕食後に再び上昇して小さなピークを形成し、再び就寝時刻まで段々と低下して、集中力の底を形成した後に就寝する、ということが知られている。その集中力を高める対策あるいは集中力の低下を抑える対策として、適切な作業環境づくり、ポモドーロ法による集中力の維持法[4]、作業中の集中力を高めるため、作業直前に実施する「準備運動」的な音楽を聴いたり、アロマテラピーなどの香りの刺激を導入したりしている。

本研究では、集中力を高めるための「準備運動」的なこととして、アロマテラピーおよびコーヒー摂取の2つの実験を実施した(実験X)。また、集中力を低下させる要素として、通常の正しい姿勢と猫背になっている悪い姿勢における集中力の差についての実験を実施した(実験Y)。

さらに、作業としての計算と休憩を2分間隔で実施し、2分の計算を3回繰り返す際の集中力を2つの異なる集中力の測定器を用いて測定した。

使用した集中力の測定器は NeuroSky 社の mindwave MOBILE により測定される「集中力」の測定が可能な測定器と JINS 社 JINS MEME により眼筋の動きから計測される「集中力」の測定が可能な測定器である。

これら2つの異なる集中力の測定器を同時使用し、「集中力」の状態を時間変化させる作業の実施中に、

<sup>†</sup>東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科  
メディアサイエンス専攻、Tokyo University of  
Technology, Graduate School of Media Science

<sup>‡</sup>東京工科大学メディア学部、Tokyo University of  
Technology, Faculty of Media Science

2つの異なる測定器の測定値を記録する実験を実施した(実験Z)。さらに実験中の集中力の主観値も記録し、これら3測定値の相関を分析し、それらの関係性も併せて考察した。

### 2. 実験

#### 2.1 実験X (集中力上昇要因の実験)

この実験は、被験者Aが、日中に「読書」という作業を実施した際の集中力の変化を10:30、13:30、19:00、22:00における集中力を JINS MEME-ES を用いて集中度として測定したものである。また、集中力を高める「準備運動」的な事前実施したことは集中力を高める効果があるとして有名なミントの香りを5分嗅いで、その後、ミントの香りの無い作業を実施して、その差を確認した。

図1に示す実験結果によると、被験者Aの集中力は、10:30が最も低く、13:30、19:00、22:00と段々と高くなっていく。また、ミントの香りの効果が顕著なのは、13:30と19:00であり、10:30も22:00もミントの効果は認められなかった。

さらに、最も集中力の低い10:30については、覚醒効果の高いカフェインを含むコーヒーのみを事前に摂取して、何も摂取せず、香りも嗅がない状態との差を確認した。これにより、集中力が19:00にミントの香りを嗅いだときと同等レベルまで集中力が向上した。

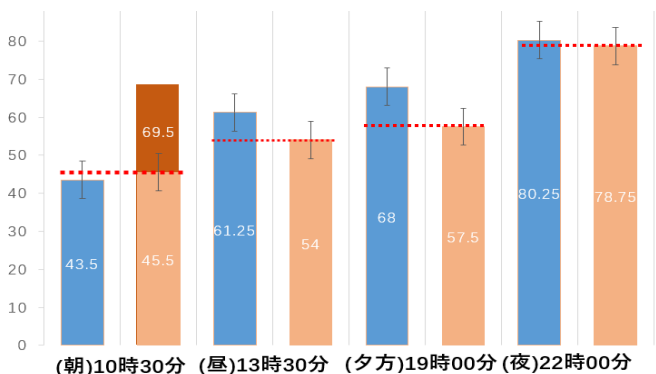


図1 アロマとカフェインが与える集中力の変化

#### 2.2 実験Y (集中力低下要因の実験)

この実験では、被験者Bが猫背であるため、猫背の姿勢(悪い姿勢)での作業と、矯正した姿勢(良い姿勢)での作業とのタイピング数やミス発生率の差異を17:00と21:00に比較実験した。測定の際に、制限時間内のタイピング数とミスしたタイピング数を計測できるアプリ(<http://www.spitz8823.com/typing/joukyuu/>)を使用した。

実験は、17:00 に姿勢を矯正した状態 (良い姿勢) で、3 分間のタイピング実験を 4 回連続して実施し、続いて、矯正しない猫背の状態 (悪い姿勢) で、さらに、4 回連続して実験を実施した。続いて 21:00 に、まず悪い姿勢で 4 回連続して実験を実施し、続いて、良い姿勢で 4 回連続して測定実験を実施した。

考察をすると、まず 17:00 の良い姿勢の時間変化は、実験開始の第 1 回目よりも時間の経過とともにタイピング数が上昇して、集中力が向上しているが、第 4 回目に急激にタイピング数が低下し、疲労の影響と推察される。また、ミス発生率はタイプ数と強い逆相関が観測でき、第 4 回目には疲労の影響と推察されるミス発生率の急上昇が観測された。21:00 の実験もほぼ同様の結果が観測された。

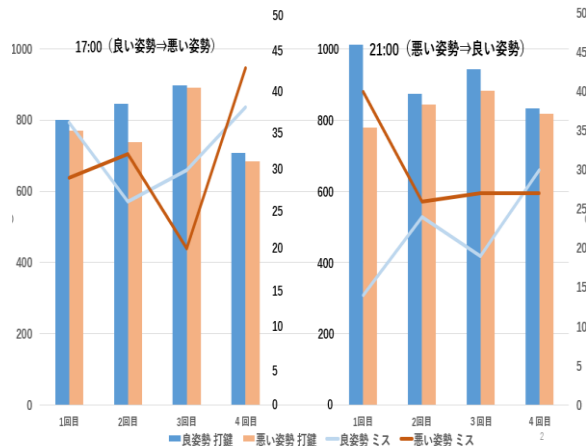


図 2 姿勢が与える集中力とミス発生率の変化

2.3 実験 Z (測定器による差異の調査実験)

この実験では 2 分間の計算を 3 回間に 2 分間の休憩を挟み、合計で 2 回繰り返し実施した (図 4)。実験直前には、集中力に影響を与えるコーヒーや激しい運動等をしないで、毎回 13:00 からの実験中は静穏な環境で 2018 年 5 月 10 日~6 月 7 日の間に 7 回の実験を被験者 C と被験者 D の 2 名で実施した。

この実験中の集中力を、眼筋の筋電から集中力を算出している JINS MEME と、脳波から集中力を算出している mindwave MOBILE の 2 つの原理が異なる測定器を同時に装着 (図 3) して実験した。計算に使用するアプリ「計算力トレーニング」により計算スコアが 100 点満点で計数されこれも記録する。



図 3 実験 Z で使用する異なる 2 つの測定器



図 4 実験 Z の手順

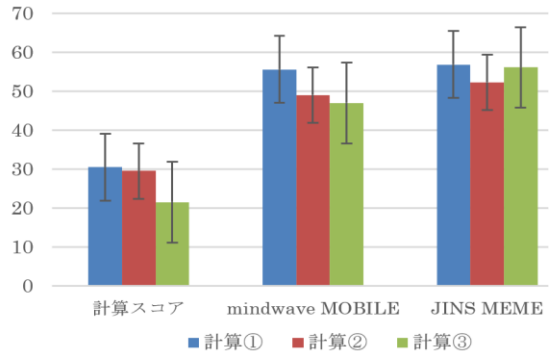


図 5 集中力の時間変化

表 1 被験者 C の各実験間の相関行列 (JINS MEME)

JINS	G510	G515	G522	G524	G529	G606	G607
G510							
G515	0.26						
G522	0.03	0.27					
G524	-0.04	-0.18	0.13				
G529	0.46	0.57	0.32	-0.39			
G606	-0.67	-0.47	-0.05	0.39	-0.47		
G607	-0.50	-0.43	-0.03	-0.06	-0.20	0.49	

この実験では、計算スコアにおいても、JINS MEME の集中力においても mindwave の集中力においても、疲労によるものなのか飽きによるものなのかは判定困難であるが、最初の 2 分間の集中力が最も高く、段々と低下していく傾向にある。また、被験者 C の JINS MEME の相関係数は絶対値が 0.4 以上の係数が 8 個/21 個=38%と実験の再現性が比較的に高く、ある程度正しく集中力が測定できていると考えられる。

3. 考察とまとめ

本実験において実験 X では、集中力を高める「準備運動」的な効果が確認され、実験 Y では、集中力を阻害するものとして悪い姿勢が確認され、集中力の測定器としては JINS MEME は mindwave より実験の再現性が高く、より正確であると考えられる。

まだ十分な実験データが得られていない為、今後は実験データの充実とこれに関連した集中力向上のアプリ開発に取り組む予定である。

参考文献

- [1] 兜森 仁志, 安彦 智史, 長谷川 大, “WEB カメラを用いた瞬き検出による集中度評価”, 情報処理学会第 77 回全国大会, 2015.
- [2] 平川 章康, 吉田 幸二, 宮地 功, “簡易脳波計による学習時の思考と記憶の比較分析”, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2013 論文集, 2013.
- [3] 小林 竜司, 中田 豊久, “頭部の動きに着目した非接触型の集中度測定方法の開発”, 情報処理学会第 75 回全国大会, 2013.