

ゲームを用いた感情制御の手法の提案

吉岡佑^{†1} 菅谷みどり^{†2}

概要：対人関係によって生まれる情動的な行動を制御するアンガーマネジメントは体験的な感情制御の訓練が難しいという点と行うには大掛かりな準備が必要となるという点の二つの課題を抱えるが、本研究ではアンガーマネジメントに用いる為に生体情報値を用いたゲームを組み込んで実現する事でこれらの課題を解決した感情制御手法の提案を試みる。この目的を達成する為に生体情報値から検出されたストレスを制御し続けなければスムーズなクリアが難しくなるゲームを開発した。実験協力者にこのゲームのプレイをしてもらった。その結果感情制御能力を示す指標が向上しこのゲームは遊び続ける事で感情制御能力の習得、向上に繋がる事が分かった。

Emotional control utilizing game difficulty variations

YU YOSHIOKA^{†1} MIDORI SUGAYA^{†2}

Abstract: Anger management, which controls emotional behaviors generated by interpersonal relationships, has two problems: one is that it is difficult to train emotional control experientially, and the other is that it requires a large amount of preparation. In this study, we attempt to propose an emotion control method that solves these problems by incorporating a game that uses biometric values to be used for anger management. Translated with www.DeepL.com/Translator (free version) In order to achieve this goal, we developed a game in which it is difficult to complete the game smoothly unless the stress detected by the biometric values is controlled continuously. When the subjects played this game, the index of emotional control ability was improved, and it was found that this game can lead to the acquisition and improvement of emotional control ability by continuing to play.

1. はじめに

人間関係から発生する各種トラブル件数が小学校において増加している[1].この問題に対し近年教育機関では予防的な心理教育としてアンガーマネジメントという手法が注目されている。アンガーマネジメントは、1970年代に米国で生まれた怒り(anger)の感情上手に付き合うための心理教育、心理トレーニングである[2]。特に子供向けのアンガーマネジメントでは、子供が持つ内的欲求と、外的欲求の組み合わせをつける能力の獲得を重大な目的と設定している[3]。ここでは、外的欲求は、内的欲求に対する障害と考えられている。このため、障害により内的欲求を十分に満たす事が出来ない場合、反射的な情動行動が発生するので、これを制御することが必要であるとされる。情動行動の制御は、アンガーマネジメントでは重要な要素だと考えられる。

アンガーマネジメントを教育に組み込む教育機関は複数存在し、米国には予防教育として扱う事で年間カリキュラムに組み込む州も存在している[4]。実際に Novaco によって提唱されてから日本での多様な分野で活用されている[5]。このアンガーマネジメントは”感情の中で特にマイナスな結果を引き起こす原因となる怒りに正しく対処することで、健全な人間関係をつくり上げる知識・技術を習得する事”つまりは情動行動の制御を行う能力を高める事と定義されている。Novaco らは、マニュアルを用いた大掛かりな実験と実

験協力者による自己評価アンケートにより評価される[6]。このように、教育現場に組み込まれるなどの活動が広がっている。一方、情動行動の制御について研究・実行するには課題がある。一つ目の課題は、客観的な感情評価方法をアンガーマネジメントに適用している例はなく、評価に適した方法を検討する必要がある。もう一つの課題として、感情制御は基本的に感情が発生した場面の振り返りとその分析が主な手法であり、体験的な感情制御の訓練を行うことは困難という点があげられる。

本課題を解決するために、本研究では、大掛かりではなく、かつ客観的な計測手法を用いて行うアンガーマネジメント手法を提案することを目的とした。目的の実現のために、ゲームを用いた感情抑制手法を提案する。提案するゲームは、自分の感情を客観的に把握するために生体指標を用いる。特に自律神経の状態を評価するために用いる心拍変動指標により、ゲームの実施者に起きた変化を客観的に把握する。また、感情制御というアンガーマネジメントの手法をアクションゲームの形式に落とし込む。これによりアンガーマネジメントの敷居の高さという課題を解決するだけでなく、リアルタイムでの素早い評価と反映を可能にする。

このように、アンガーマネジメントの要素を取り入れたゲームを作成することで、様々な人に興味を持って接してもらう事が可能であると考えられる。本研究では、提案に

^{†1} 芝浦工業大学
Shibaura Institute of Technology, Tokyo 135-8548, Japan

従い、ゲームを開発し、実際に実験協力者にゲームを実施してもらった。その結果、感情制御能力を示す指標が向上しこのゲームは遊び続ける事で感情制御能力の習得、向上につながる事が分かった。

本論文の構成は次の通りとする。2 節で目的と提案、3 節で作成したゲームの設計と実装、4 節にて実験、結果、5 節でまとめと今後の課題とする。

2. アンガーマネジメントゲーム

2.1 目的と提案概要

アンガーマネジメントは、1 節で述べたように実験環境を用意する事が難しく、尚且つ定量的な計測からの分析が難しいという課題がある。そこで、本研究では、大掛かりではなく、かつ客観的な計測手法を用いて行うアンガーマネジメント手法を提案することを目的とした。目的の実現のために、ゲームを用いた感情抑制手法を提案する。ゲームは多くの人に興味を持って接してもらう事が可能というメリットがある。また、アンガーマネジメントの手法をアクションゲームの形式に落とし込む事で、よりエンターテインメント性を持たせ、楽しみながら課題に取り組めることとした。

アンガーマネジメントにおいては、自己の感情のコントロール（制御）が必要とされる。しかし、一般的に自分の現在の感情を客観的に把握し、コントロールすることは困難である。この課題に対して、本研究では、無意識の人の感情を把握するために生体情報を用いる。特に、心拍変動値から取得される自律神経の値を評価することで、怒りの感情やイライラなどの交感神経優位な状態を判定することができる。生体情報を評価指標として用いる事で、ゲームをプレイする人の無意識な感情の推移をリアルタイムに判定し、それをゲーム進行に反映させる。例えば、怒りやイライラの感情を制御できない場合には、ゲームをクリアすることができない。スムーズなクリアのためには感情制御が必要となる。このようにすることで、本来の目的である感情制御を行うことができるようになると考えられる。また、ゲームを対象とすることでアンガーマネジメントの敷居の高さという課題を解決する。

2.2 基本設計

本ゲームは実施者の生体情報値から本人の感情をモニタリングしながら行う。実施者の感情がイライラやストレスに対して過剰な反応を見せた時にゲームの難易度を上昇させる。難易度が上がればこのゲームをスムーズにクリアする事が困難になる為、ゲーム中は自分の精神状態を落ち着かせる必要がある。このような設計にする事でこのゲームを繰り返し長く行くと、段々とイライラやストレスへの耐性つまりは感情制御能力の向上が発生すると考えられる。本研究ではこのようにプレイをし続けるだけで感情制御能力の獲得

につながるゲームを設計の基本とした。

2.3 評価指標

生体情報を用いた感情を推定では、池田らの感情推定手法を参考に、簡易計測による脳波と脈拍を用いた [6]。脳波計、脈拍計を装着した生体計測では、実施者のリアルタイムかつ連続的計測が可能な値が取得できる。このことはゲームでこの値を用いたプレイの設計が可能である。

本実験では心拍変動値から、イライラとリラクセス、脳波から覚醒を用いて評価した [7]。

2.3.1 心拍変動指標

本研究では、心拍変動の RRI(R-R 間隔)をもとに算出される自律神経の評価指標として pNN50 を用いる。pNN50 は、自律神経の状態を計測する代表的な指標で、副交感神経が優位な状態であるリラクセスと、交感神経が優位な状態である緊張やイライラ状態を評価することができる。ゲームでは、緊張やイライラを検出し、リラクセスを目指す設計が可能となる。尚、本研究では、0~1 の区間で変化する pNN50 をゲームで判定可能とするために、pNNScore というつつ r100~100 の区間で変動する様に正規化を行った値を用いた [8]。計測を行う脈拍計には switch science 社の脈拍センサー [9] を用いた。

2.3.2 脳波

覚醒度を評価する為には脳波の β 波から算出される Attention と α 波から算出される Meditation の差分である Attention-Meditation を用いる。 β 波は覚醒度を示し、 α 波は眠気度を示す要素として用いられており、それぞれを 0~100 の区間で表現した上で求められたこの二つの指標の差を覚醒度として表現する。この計測には NeuroSky 社の MindWave Mobile [10] を用いた。

3. ゲーム設計

3.1 ゲームの概要

生体情報の値をリアルタイムに用いたゲームの内容について述べる。本ゲームにはゲーム進行中状態とポーズ中状態という二つの状態を設定した。ゲームが開始するとゲーム進行中状態に移行し、その後ポーズ中状態と交互に状態が変化する。ゲーム進行中状態の間に合計 3 分間の時間が経つ事がゲーム終了条件である。

ストレス（生体情報値）が上昇すると、スピードがあがる
⇒ 難易度上昇

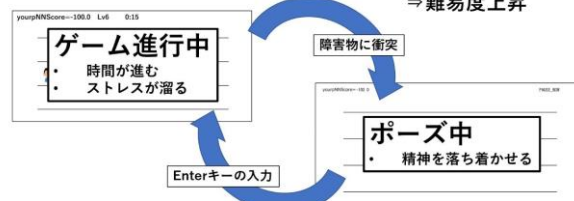


図 1 ゲームの形式説明

Figure 1 Game format description

3.2 ゲーム進行中

ゲーム進行中は上下キーのみを扱う単純なアクションゲームである。画面には3つの横向きのレーンが隣り合っており、プレイヤーが操作する自キャラクターはこれらのレーンを乗り換える様に上下移動のみ可能である。自キャラクターはレーンのうちどれかの左端にいるのに対して、右端からはそれぞれのレーンから障害物がランダムに発生して左端に到達するまで直線移動をし続ける。

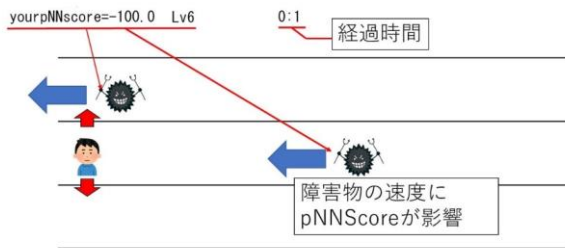


図 2 実行中状態画面

Figure 2 Running status

障害物の移動速度は実施者から検出された pNNScore と連動する。pNNScore が低い(交感神経優位)でイライラならば速度が上昇し、反対に pNNScore が高い(副交感神経優位)でリラックスしているのであれば、速度が低下する。実際の障害物の移動速度はレベルごとに Lv (Level) 1:60, Lv 2:66,... と6ずつ変化し、最大で Level6:90 となるように6段階に分類した。速度の段階が上がるごとに Lv が上昇する。この pNNScore と Lv 段階に加えプレイ進行中に経過した時間は逐次更新された上で、プレイヤーの目に入るように画面上部に表記される。

ゲームの実験者は左端に向かって迫る障害物に自キャラクターが衝突しないように上下キーで操作をする事で実験終了まで避け続ける。尚、自キャラクターと障害物が衝突してしまった場合は実験者がミスをしたと判断する。するとゲームはゲーム進行中状態からポーズ中状態に切り替わる。

3.3 ポーズ中

ゲーム進行中にミスをした場合ゲームはこのポーズ状態になり、ステージと pNNScore, Lv 段階を除いた全ての要素が画面から消失する。また、この状態では経過時間のカウンタも停止する為、ゲーム進行中状態に復帰しなければいつまでもこのゲームは終わらない。ポーズ中状態からゲーム進行中状態に切り替える方法は Enter キーを入力するのみ、つまり Enter キーを押すまではポーズ中状態を継続する事ができる。そのため、プレイヤーはポーズ中状態に十分な時間を取って自身の精神状態を落ち着ける事が可能である。精神状態を落ち着かせた状態でゲーム進行中状態に復帰すれば速度の落ちた状態からゲームをプレイする事が出来る為、より簡単かつスムーズにゲームを継続してプレイ可能である。

る。プレイヤーにはこのポーズ中状態の特性を活用して効率的にゲームの終了条件である”ゲーム進行中状態”で合計3分間経過”を満たす事を目指してもらう。

4. 評価実験

4.1 実験1概要

初めに、障害物の速度上昇が実際に難易度の上昇につながっている事が不明瞭であることから、ゲームの障害物の速度上昇と難易度の関係性を調査した。実施者目線の難易度はゲームで障害物に衝突してしまいミスとなった回数で評価するものとする。実験には3人に協力してもらった。本来このゲームはゲーム進行中の実験協力者の pNNScore の値を参照にして障害物のスピードに変化をつける。しかし今回は常時速度を固定したまま実験を行った。全て実験協力者に対して Lv1 から順番に Lv6 まで合計6回のゲームプレイを行った。

4.2 実験結果と分析

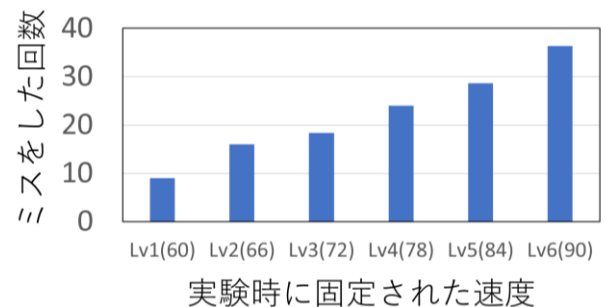


図 3 予備実験2の計測結果グラフ

Figure 3 Graph of measurement results of Preliminary Experiment 2

本結果から障害物の速度と実験協力者3人のミス回数の平均値の相関を算出したところ、相関値 0.99($p < 0.0001$)と有意な相関が得られた。この事から私の開発したゲームでの障害物の速度と実験協力者の感じた難易度の指標として設定したミスの回数に十分な相関関係がある事が分かった。以上から私の開発したゲームでの速度上昇は難易度の上昇につながる事が分かり、この結果からゲームの難易度上昇を行う為に引き続き障害物の速度を上昇させるものとする。

4.3 実験2概要

次に、開発したゲームプレイの効果の検証をおこなった。具体的には、実験協力者の感情制御能力起きる変化を調査する。方法は、実験協力者に複数回のゲームプレイを実施してもらい、その区間での分析指標を計測する事で比較を行う。結果を判断する為の指標として次の3つを設定する。一回のゲームプレイ終了までの pNNScore の平均値、クリアまでにポーズを挟んだ回数、ゲームでミスをした回数(以降ポーズ回数)、ポーズを挟んだ時にゲームを再開させるまでにかけた時間の平均値を標準偏差で割る事で正規化した数値

(以降ポーズ時間)である。

まず pNNScore 平均は自律神経の状態を示す。このことから、実験協力者のリラックス加減を示すものとした。例えば、図 4 は、pNNScore が上昇している部分は、実施者がリラックス（副交感神経優位）状態、低い部分はイライラしている（交感神経優位）状態と判断することができる。

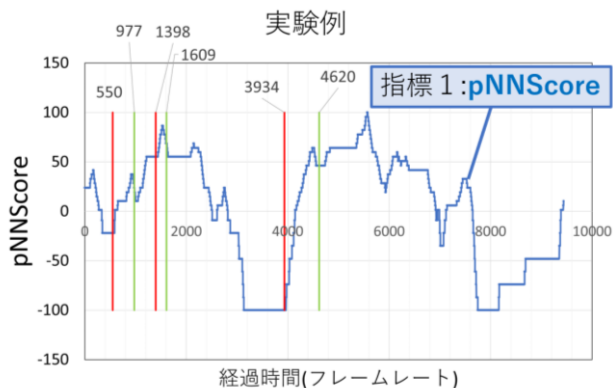


図 4 1 つ目の分析指標である pNNScore
Figure 4 The first analysis indicator, pNNScore

次にポーズ回数からはゲームにどれだけ実験協力者が慣れたかを推察する事が出来ると考えられる。



図 5 2 つ目の指標であるポーズ回数
Figure 5 The second indicator, the number of pauses

最後にポーズ時間は、短ければ短い程、イライラなどの感情により低下した pNNScore の平均を上げる能力が上昇していると考えられる。そこで本研究ではポーズ時間の短縮を発生したストレスを和らげる手段の習熟度と考えた。

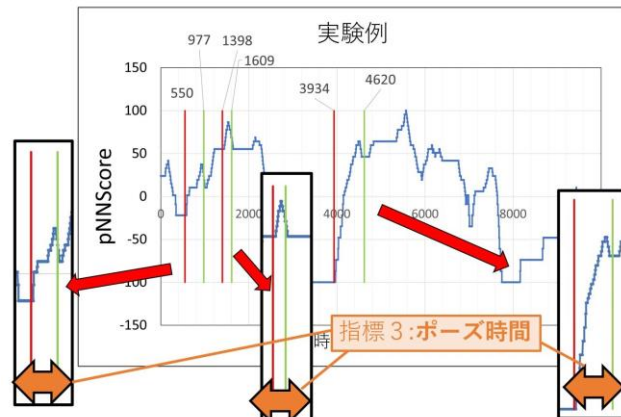


図 6 3 つ目の指標であるポーズ時間
Figure 6 3 つ目の指標であるポーズ時間

4.4 実験 2 実験手順

本実験はゲームを 3 回プレイする。3 回のゲームプレイに 5 分以上の十分な間隔を挟む事で前後のゲームプレイでの影響を軽減する。事前にこのゲームの性質とルールについて説明した上で実験を行う。本実験は実験協力者がストレスに対する対処方法を習得する事を目的としている為、実験中に実験協力者が行う行為に制限を極力課さずに行った。実際には深呼吸をしながらプレイをする、実験中に飲み物を飲む、私に話かける、等の行為がみうけられた。

4.5 実験結果と分析

4.5.1 ゲームのプレイ時間経過による変化

はじめに、ゲームのプレイ時間経過による生体情報値の変化について調べる。一回のゲームプレイにかかった時間を 5 等分してそれぞれの区間を 1~5 フェーズと名付ける。6 人が行った 3 回のゲームプレイ中に計測された 3 つの分析指標をフェーズごとに平均して比較した所図 7 のような結果となった。このそれぞれの指標とフェーズ番号の相関分析を行った結果 pNNScore の相関係数は-0.80($p<0.11$)。ポーズ回数の相関係数は-0.65($p<0.23$)。ポーズ時間については相関係数が-0.85($p<0.066$)となった。

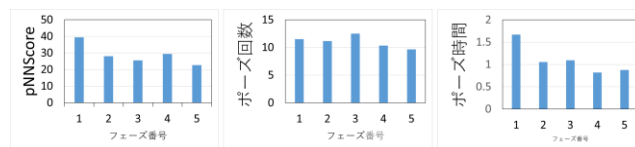


図 7 プレイ時間経過(フェーズ推移)による分析指標の変化
Figure 7 Changes in analysis indicators over phase transition

上記の結果から 3 つの分析指標がフェーズを重ねるごとにある傾向の変化を示した。表 3 からポーズ時間と pNNScore 平均の二つの分析指標とフェーズ経過の間には不の相関関係がある事が示唆されている。特にポーズ時間に関しては相関係数の持つ有意確率がある程度の小ささを持

ち,有意傾向にあった.この事からゲームのプレイ中には特に副交感神経優位への切り替え能力が向上し,ストレスへの対処が素早く出来る様になると考えられる.一方ポーズ回数に関しては十分な負の相関がみられない事からゲームへの慣れに関しては短時間ではあまり効果が得られない事がわかる.また pNNScore 平均が負の相関関係を持つ理由は制御しきれないストレスがゲームプレイ中に蓄積する為と考えられる.

4.5.2 ゲームのプレイ回数増加による変化

次にゲームのプレイを重ねるごとに生体情報値にどのような変化が現れるかを調べる.この実験の実験協力者 6 人のそれぞれ 1 回目のゲームプレイ,2 回目のゲームプレイ,3 回目のゲームプレイにおける分析指標を平均したものを図 8 に表す.このそれぞれの指標とプレイ回数の相関分析を行った結果 pNNScore の相関係数は $0.99(p<0.013)$.ポーズ回数の相関係数は $-0.89(p<0.3)$.ポーズ時間については相関係数が $-0.98(p<0.14)$ となった.

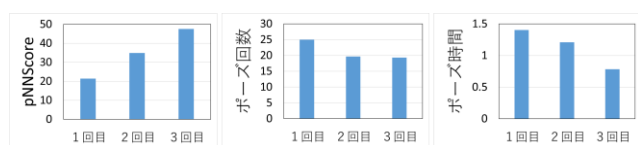


図 8 プレイ回数増加による分析指標の変化

Figure 8 Change in analysis index due to increased number of plays

この結果を用いて 7.4.1 でのフェーズ推移による変化の分析と同様にゲームのプレイ回数と三つの分析指標の相関関係を分析した結果を表 4 に表す.

表 5 から読み取れる通りポーズ回数とポーズ時間の持つゲームのプレイ回数に対する負の相関関係は大きい.この結果からゲームに対する慣れや発生してしまったストレスへの対処能力の学習はゲームを繰り返しプレイする事で大きく発生している事が分かる.また pNNScore 平均に関してはフェーズ推移による変化と比べて劇的な変化が見られ相関の正負が反転してとても強い負の相関が発生している.この相関は十分な相関関係を持ち,ゲームのプレイ回数はリラックスした状態の維持に役立っていると推察する事ができる.

4.5.3 実験協力者個人に注目した分析

分析結果を踏まえて本実験において特に特徴的な結果が見られた実験協力者 A, B を代表として個人にフォーカスして分析を行う.この分析に用いた画像は本論文の付録に添付する.尚,画像の青い線は図 4 での説明通り,青い線は pNNScore の推移を示している.赤い線はポーズ中状態が開始したタイミングを示しており,逆に緑色の線はポーズ中状態が終了しゲーム進行中状態が再開した事を示す.赤い線と緑色の線の本数は必ず一致しており,この数はポーズ回数を示す.赤い線と緑色の線の感覚はポーズ時間を示している.

4.5.4 実験協力者 A に関する分析

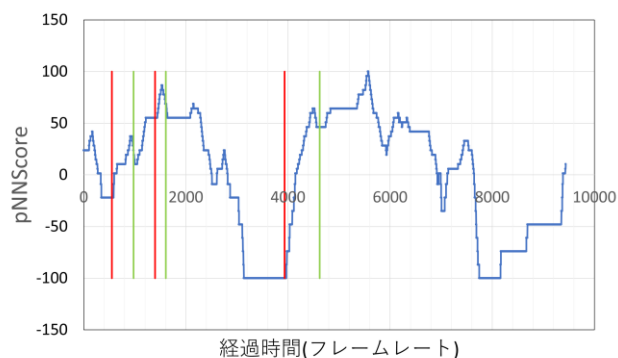


図 9 実験協力者 A の実験 1 回目の結果

Figure 9 Results of the first experiment of subject A

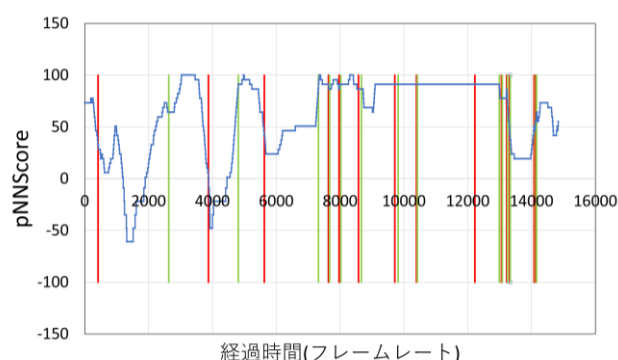


図 10 実験協力者 A の実験 2 回目の結果

Figure 10 Results of the second experiment of subject A

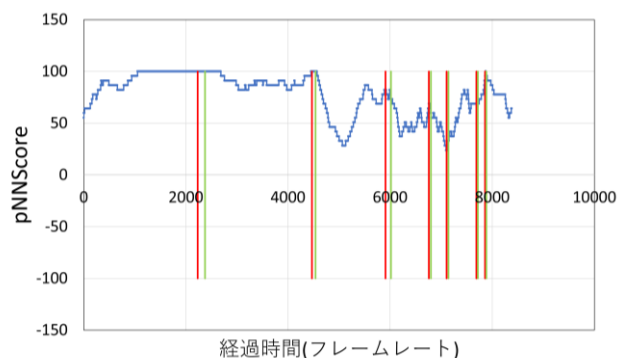


図 11 実験協力者 A の実験 3 回目の結果

Figure 11 Results of the third experiment of subject A

図 9~11 から読み取れる通り,実験協力者 A は実験中のストレス制御の上昇が目覚ましく,回数を重ねるごとに pNNScore の値が上昇している.

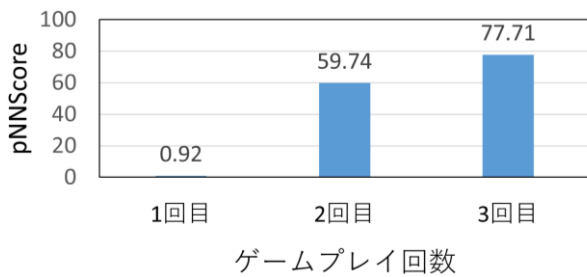


図 12 実験協力者 A のゲームプレイ回数増加による pNNScore 推移

Figure 12 Change in pNNScore with increase in the number of game plays for subject A

実験協力者 A は実験の途中からゲームプレイ中を深呼吸しながら行っており,その行動がみられた 2 回目実験の途中から pNNScore の値が大きく上昇して高い値を保っている(図 12)。

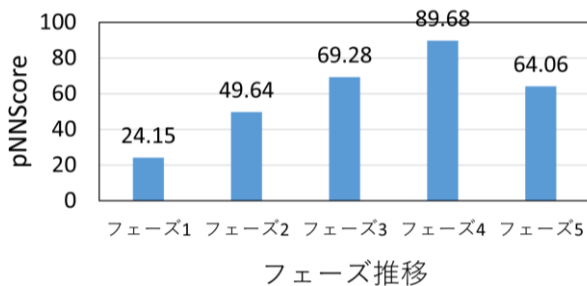


図 13 実験協力者 A の 2 プレイ目での pNNScore 推移
Figure13 pNNScore of subject A in the second play

深呼吸は一般的に緊張を抑える為や精神状態を落ち着ける為に用いられるが,心拍変動値は,そもそも呼吸の影響を受けることから,本実験においても副交感神経を優位にする傾向をもたらした.また発生したストレスへの対処能力の指標であるポーズ時間もゲームプレイ回数が増すと大きく減少する傾向が見られた(図 14)。

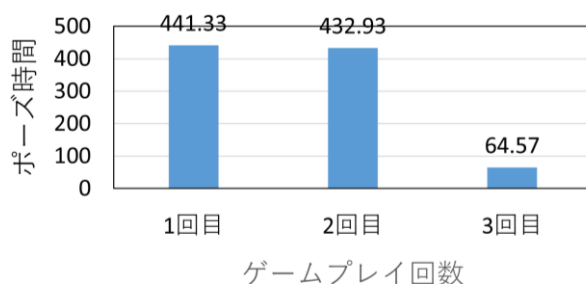


図 14 実験協力者 A のプレイ回数増加によるポーズ時間推移

Figure 14 Pause time of subject A as the number of times he played increased.

一方ポーズ回数に関してはあまり減少しているとは言えず,2 回目は 1 回目比べて大きく増加している.この結果

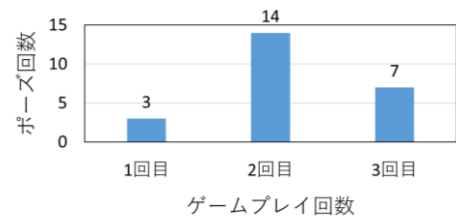


図 15 実験協力者 1 のゲームプレイ回数増加によるポーズ回数推移

Figure 15 Number of pauses due to the increase in the number of game plays of Subject A

実験協力者 A にこの結果に関する質問をした所,1 回目であまりミスをしなかった為油断をしたとのことだった.実際に図を見ると pNNScore の値が高い(難易度が低い)状態でのミスが散見され,実験協力者 1 は実験への集中力を欠いている事が示唆されている.尚,3 回目の実験ではミスの回数は大きく減少しており,2 度 3 度とゲームプレイを繰り返す事でミス回数は減少する事が分かる。

4.5.5 実験協力者 B に関する分析

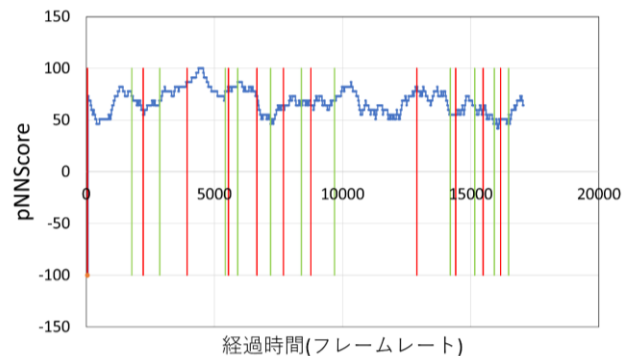


図 16 実験協力者 B の実験 1 回目の結果

Figure 16 Results of the first experiment of subject B

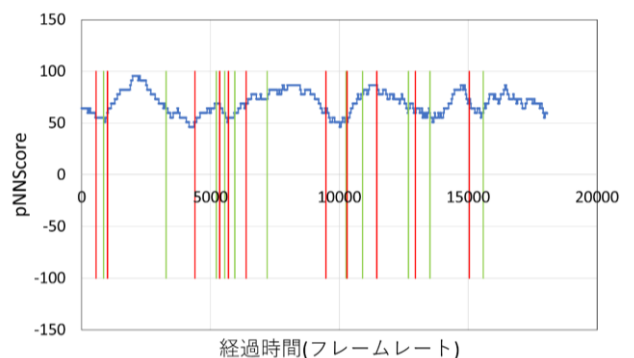


図 17 実験協力者 B の実験 2 回目の結果

Figure 17 Results of the second experiment of subject B

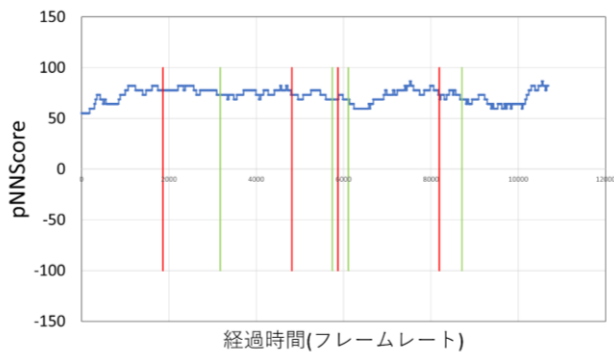


図 18 実験協力者 B の実験 3 回目の結果

Figure 18 Results of the third experiment of subject B

図 16~18 から実験協力者 B はこの実験中に取ったポーズ時間が他実験協力者と比べて非常に長い事が分かる。ポーズ時間は正規化して扱っている為他実験協力者との平均をとっても問題は生じなかったが、実験協力者 B のみに注目した場合幾つかの影響が見られたが特に影響が大きかったのは図 19 に示すポーズ回数である。

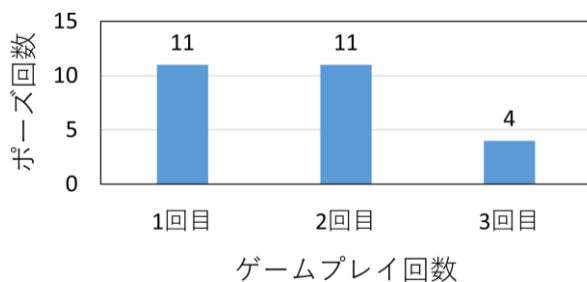


図 19 実験協力者 B のゲームプレイ回数増加によるポーズ回数推移

Figure 19 Number of pauses due to the increase in the number of game plays of subject B

この結果から実験協力者 B はゲームへの慣れの指標であるポーズ回数を減らす事が出来ている事が分かる。このことからゲームの設計通り実験協力者 B のように十分に長いポーズ時間を取った結果がミス回数低下につながる事が分かる。

4.5.6 実験協力者 B とその他の比較

実験協力者 B は他実験協力者に比べ長くポーズ時間を取っている。この結果が実験協力者間に及ぼした影響を調査する。この比較ではポーズ時間は正規化を行わず比較する。

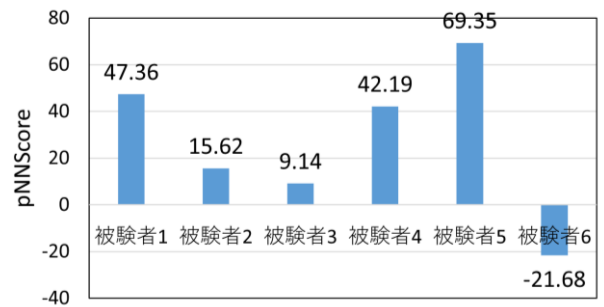


図 20 実験協力者 6 人の pNNScore 比較

Figure 20 pNNScore comparison of 6 subjects

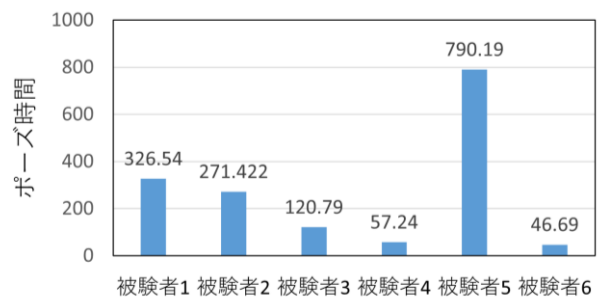


図 21 実験協力者 6 人のポーズ時間平均

Figure 21 Average pause time for 6 subjects

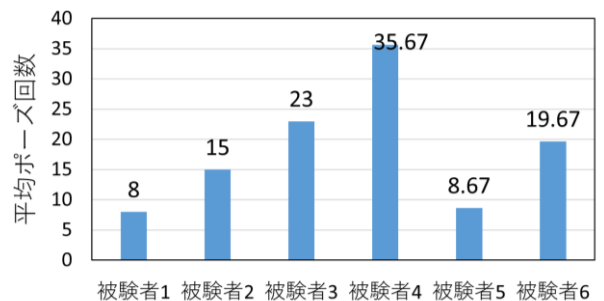


図 22 実験協力者 6 人のポーズ回数比較

Figure 22 Comparison of the number of poses of 6 subjects

この結果を見ると、実験協力者ごとに個人差がある事を考慮しても実験協力者 B は他実験協力者に比べ pNNScore、ポーズ回数共に良い結果を出している事が分かる。この結果は十分にとったポーズ時間が pNNScore を上げる要因となり、結果常にゲームの難易度が低い状態を維持し続けた為だと考えられる。このことから発生したストレスは時間をかけると制御しやすい事が分かる。

4.6 考察

実験協力者全体の変化傾向を比較すると 3 つの分析指標に対して大きな変化がみられる。最も目を引くのはゲームへの慣れを示すポーズ回数とストレスへの対処能力を占めるポーズ時間の負の相関が強まっている事である。このことから

ゲームのプレイの経過によって着実にゲームに対する慣れとストレスへの対応力が身に付くが、ゲームを何度もする事より大きな結果が得られる事が分かる。

また pNNScore に着目すると相関関係の正負が逆転している事が分かる。フェーズ推移による pNNScore の低下はプレイ中の緊張感やストレスの蓄積による物だと考えられるが、この問題はゲームプレイ回数増加が解決している。実験協力者はプレイを重ねるごとにより副交感神経優位となっている。つまりリラックスした状態を保つ能力が高められている事が図 23 から読み取る事が出来、この結果は表 5 に記されている pNN 平均の優位確率をみると十分な説得力を持つ事が分かる。

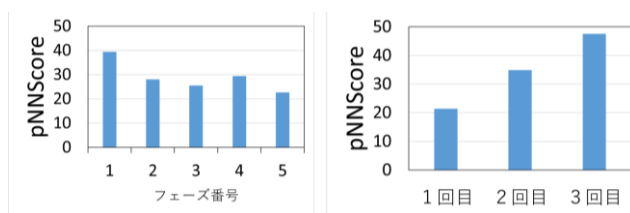


図 23 二つの分析方法での pNNScore 変化の比較

Figure 23 Comparison of pNNScore changes between the two analysis methods

5. まとめと今後の課題

本研究では、このゲームを複数回プレイした実験協力者は感情制御能力が上昇する結果得られたと言え、このゲームを繰り返しプレイする事がアンガーマネジメントの手法として成立した事が示せたと考えられる。この事より本研究の目的は十分に果たされたが、複数の課題も依然残されている。第一に考慮すべき課題はゲームに対する慣れの影響力である。実験結果より、実施者のフェーズ推移とゲームプレイ増加両方の状況でポーズ時間とポーズ回数に軽い正の相関関係がみられることが分かる。具体的には前者の優位確率は 0.51、後者は 0.77 だった。この事実はポーズ時間の減少傾向が本人の感情制御能力の向上によるものだけではなく、単純にゲームに慣れてしまった事による別の要因による影響を受けている可能性を示唆している。よって今後の実験ではゲームをアンガーマネジメントに用いる際に分析指標に与える影響や、それを考慮したよりアンガーマネジメントに適した実験環境。つまりは新たなゲームシステムや改善案の考案が必要となると考える。

第二の課題は本研究の実験の期間が 1 日と短い事である。結果よりゲームプレイ回数の増加による pNNScore の上昇傾向を主とする分析指標の変化が見られたが計測区間が 1 日では感情制御能力の定着と表現する事が難しい。このことから、今後この研究を発展させ、長期的に行う定期的なゲームプレイが実験協力者の感情制御能力に及ぼす影響を調査する。それにより、より着実に感情制御能力の育成につながる

プログラムの考案が可能になると考える。

参考文献

- [1] 文部科学省初等中等教育局児童生徒課. 平成 30 年度児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査結果について”平成 30 年版”. https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/31/10/1422020.htm (参照 2020-07-28)
- [2] 一般社団法人, 日本アンガーマネジメント協会 <https://www.angermanagement.co.jp/about> (参照 2021-07-27)
- [2] 大友良平, 本田恵子. ”小学校における予防的心理教育としてのアンガーマネジメント D プログラムの理論的枠組み”早稲田大学大学院教育学研究科. 2020. vol7-2. 137-148p
- [3] Novaco RW. Anger control: The development and evaluation of an experimental treatment. Lexington, MA: Lexington Books, 1975
- [4] 安藤俊介. ”アンガーマネジメント入門” 東京: 朝日新聞出版. 2015. 8-9.
- [5] 宮城政也, 喜屋武亨 ”中学特別活動におけるアンガーマネジメント教育の効果-ストレスマネジメント, アサーティブネス・トレーニングを取り入れた授業実践-” 日健教誌, 2018; 26(4): 372-381
- [6] Yuhei Ikeda, et. al. ”Estimate Emotion with Biological Information for Robot Interaction”. KES-2017, Vol. 112, pp. 1589-1600, 2017.
- [7] James A. Russell ”A Circumplex Model of Affect” Journal of Personality and Social Psychology 1980, Vol. 39, No. 6, 1161-1178
- [8] https://scrapbox.io/ZawaBlogs/Processing:_map 関数を使おう
- [9] Switch Science, 心拍センサー, <https://www.switch-science.com>, 2010
- [10] NeuroSky, MindWave Mobile, <http://store.neurosky.com>, 2004.