

コンピュータゲーム時における生理心理学的研究

— 心拍数変動と攻撃性の関連について —

中田美喜子*, 久保みのり**

(2018年12月9日 受理)

Physiological Psychological Study during Computer Game

— Relationship between Heart Rate Variation and Aggression —

Mikiko NAKATA*, Minori KUBO**

We studied the change of physiological responses in the case of computer games. As a physiological response, heart rate was measured. High aggressiveness / low aggressiveness was measured and examined group by group. As a result, it was recognized that the mean value of heart rate was significantly higher in the group with high aggressiveness.

Keywords: Aggression 攻撃性, Computer Game ゲーム, Heart Rate 心拍変動

1. はじめに

1945年から1953年にかけて米軍の資金援助を得て開発されたコンピュータ「Whirlwind」は、対話型ディスプレイとリアルタイム処理を実現した。1962年にRussellが開発した「Space War」というプログラムが最古のコンピュータゲームであるとされ、このゲームはWhirlwindと同じ性格を持つPDP-1というミニコンで開発された。このプログラムは無料で配布され、学者や学生の手により改良されながら全米に広がった。米コンピュータゲームメーカーのAtari社創設者であるNolan Bushnellもこのプログラムに熱中したひとりであり、このプログラムを基に、彼によって業務用ビデオゲーム機が構想、開発された^{1,3)}。日本においても、このころに業務用ゲーム産業の基礎が築かれた。

1971年、Bushnellは「Space War」を基に「Computer Space」という業務用ゲームを開発、ライセンス契約を結んだNutting社から販売したが、コンピュータに馴染みがなかった当時の一般の人々には受け入れられなかった。しかし、1972年Atari社設立後、製造・販売された業務用ゲーム「Pong」は好調な売れ行きを上げた。

同時期、世界初の家庭用ビデオゲームである「Odyssey」がMagnavox社から発売された。これに続き、1974年、資金不足に陥っていたAtari社は家庭用ゲームの市場に着目し、家庭用ゲーム機の開発に着手した。その後ハードを汎用性のある形で構成し、プログラムを供給することによりコントロールするという技術により、ハードとソフトが分離した今の家庭用コンピュータゲーム機の基盤が完成した。1976年にFairchild社が発売した「Channel F」が世界で初めてこの形態を取り入れた製品であるとされている。このハード、ソフトという概念の誕生により、消費者に「ハードを持っているからソフトを購入する」また、「ソフトを持っているからハードを購入する」というサイクルが生まれ、家庭用ゲーム市場は規模を拡大していったのである。

日本において家庭用ビデオゲームが登場するのは、ソフト、ハードという概念のない専用LSIゲーム機が開発された頃からである。日本でもゲーム専用LSIが多くのメーカーによって開発されるようになり、専用LSIの性能は1970年中頃から数年の内に飛躍的に向上した。

半導体メーカーである三菱電機は、当時カードメーカーであった任天堂社と共同し、1977年に15種類のゲームが可能な「カラーテレビゲーム15」と6種類のゲームが可能な「カラーテレビゲーム6」を発売した。これら

* 広島女学院大学共通教育部門教授

** 広島女学院大学国際教養学部卒業生

は三菱電機が開発した専用 LSI を任天堂社がゲーム機商品化したもので、2 機種合計で約100万台を販売する成功を収めた。これ以降任天堂社は三菱電機と共同で専用 LSI ゲーム機の開発を行い、どの製品も数十万台の販売を実現したが、マイクロプロセッサの誕生により業務用ゲームが複雑化してくると、専用 LSI でゲームを作りこむことが困難になっていった。これにより任天堂社は専用 LSI ゲーム機の開発を断念することとなった。

米国では専用 LSI ゲーム機からマイクロプロセッサを使った汎用ゲーム機の開発が主流となったが、日本では専用 LSI ゲームの後には「ゲーム & ウォッチ」と呼ばれる携帯用のゲーム機が任天堂社から誕生した。このゲームは1980年に発売されてから、8 年間で4,800万台を販売し、各玩具メーカーの参入も受けて業界全体では一時年間1,000万個を出荷するほどの商品となった。この「ゲーム & ウォッチ」誕生を受け、日本のゲーム市場は業務用ゲームと携帯用ゲームに二分されることとなった。任天堂社はこのブームと経験から、1983年に発売され大ヒットした「ファミリーコンピュータ（以下ファミコンと記述）」を、さらに1989年には「ゲームボーイ」を発売した。

日本で最初にヒットした業務用ビデオゲームは Atari 社の「Breakout」であった。このゲームは画面上部に積まれたブロックを崩していくゲームで、多くの類似品が登場、後には総称して「ブロック崩し」と呼ばれた。ブロック崩しに次いで大ヒットを記録したゲームは「インベーダーゲーム」である。1978年、タイトー社が発売した「スペースインベーダー」は国内外で販売され、その売り上げは約50万台と、当時としては空前の大ブームとなった。また、この時期のゲームはヒット商品が出るとその類似品やコピーが多く発売されていたのであるが、これに対してタイトーは「スペースインベーダー」のコピーに対する裁判を起こしたことで、1982年に日本で初めてコンピュータプログラムが著作物であることが認められた。しかしこのブームをきっかけに、未成年のアーミューズメント施設への出入りが問題となり、ゲームを原因とした犯罪が起きるなど問題が生じたため、1979年にはメーカーの自主規制によりブームは強制的に終息に向かった。任天堂社が次に開発したのが「ドンキーコング」である。1981年に発売された「ドンキーコング」は当時シューティングゲームが主だった業務用ゲームの中、アクションゲームという新鮮さを持っていたため大ヒット商品となった。

1983年に任天堂社が「ファミコン」を発売したことをきっかけに、日本の一般家庭にコンピュータゲームが浸透したと言われている。これ以後新しいゲーム機

が次々開発されるようになり、またゲームソフトもより多くの種類が開発、販売されるようになった。主な家庭用ゲーム機では、任天堂社のものでは「スーパーファミコン（1990）」、「NINTENDO64（1996）」、「ニンテンドーゲームキューブ（2001）」、「Wii（2006）」、「WiiU（2012）」、「Nintendo Switch（2017）」。ソニー社のものでは「PlayStation（1994）」、「PlayStation2（2000）」、「PlayStation3（2006）」、「PlayStation Vita TV（2013）」、「PlayStation4（2014）」。マイクロソフト社のものでは「Xbox（2002）」が挙げられる。いずれのゲーム機も数千万台、多いものでは全世界で1億5,000万台を販売するヒット商品となっている。

これらのゲーム機はほとんどの製品のコントローラーが従来のジョイスティック型からパット型に変化し、入力ボタンが増えたことでできる操作に幅が出て、最近のものではゲーム内容に合わせて振動するなど、より高機能に、体感的にゲームを楽しめるようになっている。またグラフィック技術も、ファミコンの当時はドット表現だった画面が2Dグラフィックス、3Dグラフィックスと技術が向上し、最近のものではかなり鮮明に表現力の高い画面が実現するようになっている。ソフトもカセットの形状がROMカートリッジ、CD-ROM、光ディスクなどと変化し、より大きな容量でゲームの内容も複雑になっている。

携帯用ゲーム機においては、主な製品では任天堂社から「ゲームボーイ（1989）」、「ニンテンドー DS（2004）」、「ニンテンドー DSi（2008）」、「ニンテンドー 3DS（2011）」、「New ニンテンドー 3DS（2014）」が、ソニー社から「ポケットステーション（1999）」、「PlayStation Portable（PSP-1000シリーズは2003、PSP-2000シリーズは2007、PSP-3000シリーズは2009）」、「PlayStation Portable go（2009）」、「PlayStation Vita（PCH-1000シリーズは2011、PCH-2000シリーズは2013）」が挙げられる。家庭用ゲーム機と同じように、入力ボタンが増えたり、グラフィックス技術が向上したり、カセットの容量が増えたりと、新しいものになるにつれて技術の向上がみられる。また、「DS」や「PlayStation Vita」では画面にタッチすることで操作ができる技術が加えられており、ボタン操作だけでは難しかった操作も可能になっている。

業務用ゲームにおいては、「ドンキーコング」で当時シューティングゲームがほとんどだった市場にアクションゲームが登場し、これ以降格闘ゲーム、パズルゲームなど様々なジャンルのゲームが登場した。また、ゲーム機の形状も多様化し、プレイヤーが筐体に座ってゲーム

を楽しむものや、トレーディングカードゲームとビデオゲームを組み合わせたシステムのゲームなど、体感的にゲームを楽しむ要素が増え進化している。

現在では携帯電話、スマートフォン等の携帯端末でもゲームが楽しめるようになっており、ゲームは子供から大人まで幅広い年齢層の日常生活の一部としての位置を築いている。登場以来、娯楽として巨大な市場を築き多くの人に親しまれているコンピュータゲームであるが、その一方で批判的な評価も報告されている。

国内で最初に起こったゲーム批判は、前項で触れたインベーダーゲームブームの頃に起こったと思われる。藤田（1999）によると、インベーダーゲームブームによって、未成年者のアミューズメント施設への出入りが問題視されるようになり、「ゲームセンター＝不良の溜まり場」というイメージが定着したという。インベーダーゲーム（ここではタイトー社のスペースインベーダーを指す）は、ピーク時には全国に30万台以上筐体が設置され、1台につき1日に10,000円から15,000円ほど稼いだと言われている。この熱狂的なブームの中、インベーダーゲームで遊ぶための資金を調達することを目的に青少年による犯罪が起こるようになった。窃盗や空き巣等のほか、偽造硬貨でゲームをプレイするなどの犯罪である。また、麻薬が筐体の中に隠される等の事件も起き、これらの犯罪等を受けてゲームセンターやインベーダーゲームに対して「犯罪の温床」等のレッテルが貼られるようになった。

また、1988年にファミコンソフトである「ドラゴンクエストⅢ」が発売されたときには、子どもが学校を休んだり親が会社を休んだりしてこのソフトを求める大行列が出来たり、このゲームをきっかけとした強盗事件などが起きたりした。これらの事件等を受けてゲームが社会的な問題を引き起こすと考えられるようになった。

携帯型ゲーム機や家庭用ゲーム機が登場し、コンピュータゲームがより身近になると、より多くの問題が指摘されるようになった。コンピュータゲームは特に子どもの視力の低下や運動能力等の身体的能力の低下や、思考力や協調性の欠如等、精神的成長を阻害すると言われるようになった。特に暴力との関係については度々メディアで取り上げられ批判されている。

コンピュータゲーム誕生当初から比べると最近ではゲームが研究対象になっている研究報告も増加し、これらに根拠付ける実験結果も報告されている。坂元（2004）²⁶⁾によると、過去に行われてきた様々な実験の結果から、テレビゲームは子供の視力、体力低下の要因の1つになっている可能性が否定できないとし、また、精神的に

は「プレイヤー自身の暴力が報奨される、プレイヤーが暴力をふるうことに慣れてしまう、仮想現実の場面が日常の現実場面と類似している」という点から悪影響もたらされる可能性がある」と論じている。

しかし、現時点ではこれらの悪影響が全てコンピュータゲームに起因するものであるとは断定できない。坂元（2004）によると、子どもの身体能力の低下の背景には生活習慣の変化、塾通いの増加、外遊びをする場の減少など、外部要因の変化による影響も考えられるという。また、心理的面では、「テレビゲームをしているときに他人と付き合わない」としても、それを繰り返すことで「他人との付き合いが下手になる」と明言することはできないと述べられている。

「ゲーム脳の恐怖」（森，2002）²¹⁾では「ゲーム脳」という言葉を用い、ゲームが子供の脳を破壊すると述べている。高齢者の痴呆について長年研究してきた著者は、その実験の過程でテレビゲームを長年続けている大学生の脳波が痴呆者の脳波と似ていることを発見した。ゲームは、想像力、意欲、記憶、運動計画性、感情などを司る脳の前頭前野の機能を低下させ、ゲームをやめれば機能が回復すると報告している。しかしこの報告に対しても、森（2002）の研究はテレビゲームが脳活動を低下させることを示してはいるが、それがどのくらいの期間継続されるのかについては述べられていないことや、前頭前野の活動を単純に子どもの発達への影響に結びつけている点で論理の飛躍があること等が指摘されている。

また、医療機関の中にはゲーム等の機器が眼精疲労を引き起こし、視力に影響を与える可能性を示唆している。しかし特に若年層においては、翌日には回復していることが多いとされ、どの程度視力低下に影響するかには言及されていない。更に、白石ら（1999）⁵⁾が幼稚園の保護者を対象に行なった質問紙による調査で、テレビゲーム遊びの経験及び時間と視力の間には明確な関係は見出せなかったと報告している。

このようにコンピュータゲームは身体的、心理的に悪影響を及ぼすとされながらも、その影響力の程度や期間などを明確に示すことは現段階ではできておらず、一概にコンピュータゲームが悪であるとは断言できない状況である。

コンピュータゲームにおいて、生理心理学の分野でも様々な研究がされている。森（2002）の実験は、脳波を指標として脳（特に前頭前野）の活動を分析したものである。実験は簡易型の脳波計を用いて前頭部からコンピュータゲームプレイ中の脳波の α 波と β 波を測定し、それぞれの値や変動を分析している。

実験の結果、前頭前野の β 波の活動状態から、被験者を4タイプに分けている。1つはゲーム中も脳波にほとんど変化が見られなかった『ノーマル脳人間タイプ』、2つはゲーム開始時に一気に β 波が減少しているものの、ゲームをやめると脳波が元に戻る『ビジュアル脳人間タイプ』、3つはゲームを行う前も行った後も β 波が α 波のレベルまで減少し、混合した状態の『半ゲーム脳人間タイプ』、4つは β 波が α 波レベルを完全に下回っている『ゲーム脳人間タイプ』である。また、この4タイプの傾向として次のように述べている。ノーマル脳人間タイプは「礼儀正しく、学業成績は普通より上位」で、ビジュアル脳人間タイプも「ノーマル人間脳タイプと同様で、学業成績も普通から上の人が多かった」。一方で半ゲーム脳人間タイプは「少しキレたり、自己ペースといった印象の人が多く」、ゲーム脳人間タイプは「ボーっとしていることが多く、集中力が低下している」、「学業成績は普通以下の人が多い傾向」であり、「もの忘れは非常に多い」と述べている。

また森（2002）はゲーム脳人間タイプの人がゲームをしていない時と、積み木合わせゲーム、格闘ゲーム、ホラー要素の強いロールプレイングゲームを行っている時の脳波の違いについて述べている。この結果、強い緊張状態に陥るゲーム（ここではロールプレイングゲーム）をプレイした時は β 波が増加する。積み木ゲームと格闘ゲームでは β 波が急激に減少し、前頭前野のニューロンの活動が低下していると思われる。ダンスゲームではゲーム時に β 波は減少し、ゲーム終了後は β 波が増加し、これは回数を重ねるごとに顕著になっていくと述べられている。

斎藤ら（2006）²²⁾は、ジャンルの異なるテレビゲームをしているときの脳活動を、MRIを用いて計測し比較している。

実験の結果、3つのゲームに共通して活性化した脳の領域は視覚野、視覚連合野、外側後頭側頭回、上頭頂小葉、運動前野、小脳、および前帯状回であったとされている。また、リアルタイムの応答を必要とするカーレースやリズムアクションでは、前頭葉右下面後部の活性化が見られ、プランニングを必要とするマージャンでは、左右の上中前頭回の広い活性化が見られ、この領域の反応はリズムアクションでは見られなかったとされている。この結果により、ゲームにより必要なスキルが異なれば、脳の活性化する部位にも違いがあるということが示された。

加藤ら（2006）²³⁾は、テレビゲームの生態に与える影響として、プレイ前後、習熟度前後の気分の変化に着目

し、ソフト間や被験者間での差異を比較・検討している。実験は、ゲームプレイ前後の気分の変化についてPOMS（気分を表す65項目の質問に対して5件法で回答し、気分の6つの尺度を測定する）を用いた調査を行い、被験者のゲームプレイ中の覚醒状態や情動変化の評価をするために皮膚電位を、ストレス状態の変化をとらえるため唾液中のアミラーゼの分泌を計測している。

その結果、「レースゲーム」において個人差は見られるが、実験終了直後はアミラーゼの活性値は上昇したが終了3分後には減少し、減少量は習熟後に顕著であることが明らかにされている。更に、習熟後のスコアが良好でより集中してプレイできたという被験者においては、覚醒水準は習熟前に比べ、習熟後に高くなり、情動反応の出現頻度は習熟後に低下したことが述べられている。また、操作性が非常に悪いという意見が多かった「アクションゲーム」においては、抑鬱、怒り、疲労、混乱が上昇し、アミラーゼ活性値も上昇した。一方で習熟後に操作性の悪さに慣れ、ゲームに愛着を持ったという被験者は、アミラーゼ活性値に上昇は見られなかったとしている。

結果から「1. TVゲームのプレイによって、生理・心理的な変化の影響源になりうる。2. 変化の方向性はゲームソフトやプレイヤーの嗜好、プレイ内容に影響される。3. 習熟することにより、気分の変化がより積極的になる。4. ゲームに集中しているプレイヤーにおいて、より積極的な気分の変化が見られる。」と考察している。

城・近藤（1995）は、コンピュータゲームが子どもにどのような影響を及ぼしているのか基礎的なデータを得るため、心電図と心拍数を指標に自律神経系の活動を比較した。実験には、戦闘的な内容のゲーム（「ストリートファイターII」、以下Sと記述）と比較的穏健で安心感の漂う内容のゲーム（「ミッキーのマジカルアドベンチャー」、以下Mと記述）の2種類が用いられ、「1. コンピュータゲーム状況下での心拍数変動を二種のゲーム間で比較すること、2. 戦闘的ゲームにおいて個人モードと対戦モードとの心拍数変動の違いを分析すること、3. コンピュータゲームを終了した後の回復時の心拍数変動を分析すること、4. ゲームの熟達度に応じてコンピュータゲームに対する心拍数変動に差が認められるかを分析すること」の4つの観点から自律神経系の活動を総合的に比較している。

その結果、「1. 戦闘的でより大きな興奮を誘う内容のゲームSの方が比較的穏健で安心感の漂う内容のゲームMよりゲーム中の心拍数が高く、ストレスの程度は前者で大きかった。また、交感神経系と副交感神経系から

比較すると、Sではゲーム中に、Mではゲーム後に自律神経系反応が起きる可能性があることが示された。2. 個人モードのHRは対戦モードのそれより高くなる傾向にあった。3. 両ゲームともゲーム終了後10分目に心拍数、交感神経系活動及び副交感神経系活動はゲーム前の安静時の値に戻っていた。4. ゲームの熟達度とゲーム中の副交感神経系活動との間に正の相関関係が見られた。」と考察している。

この実験ではコンピュータゲームが子どもにとって大きな影響を持つとは考えにくいことが明らかにされているが、被験者によって心拍数の変化が大きかった者もいたため、性格等の特性が自律神経系反応の大きさに関係している可能性があると報告されている。これは被験者の特性が影響している可能性があるとも考えられる。被験者の性格等の特性を考慮した実験報告しているものは少ない。特にゲームにおける攻撃性との関係については「攻撃性が高いゲームが身体に影響を与え、精神にも影響し、攻撃的な行動をとる人間になっていく」のか「攻撃性がもともと高い人間が攻撃性の高いゲームを好み、その人が問題を起こした際攻撃性の高いゲームが影響している」のかは、実際に被験者本来の性格面も調査しつつ実験を行わなければ明らかにできない。

そこで、本研究では被験者の「攻撃性」との関連を調査するため、「攻撃性」の測定を実施した。その後、条件の異なるゲーム実施時における生理反応として心拍を測定した。本研究によって、攻撃的なゲームが生理反応（心拍）にどのような影響を与えるのかを調査するとともに、被験者の攻撃性の高さとの関係があるかを検討する。

2. 方法

被験者：被験者は本学に在籍する大学生10名であり、年齢は21～22歳の範囲であった。被験者には事前に、実験はアンケート調査とゲーム中の心拍数の測定を行うと伝えた。アンケートの内容やゲームの内容については伝えなかった。

実験日時と場所：本実験は本学のビジネス実習室内の準備室で行った。室温は約25度になるように、空調を設定した。実験室周囲の教室は、ほぼ授業等に利用されることがないため、実験中の騒音はなかった。ビジネス実習室、及び準備室の見取りを図1に示した。実験は準備室に設置したイスで行った。被験者は棚に面して座ることになったため、棚の中を空にして物が入っているところには暗幕を張って棚の中が見えないようにした（図2）。

実験は2017年8月23日から10月31日の期間に行った。

手続き：実験の前に被験者には承諾書を提示して、実験

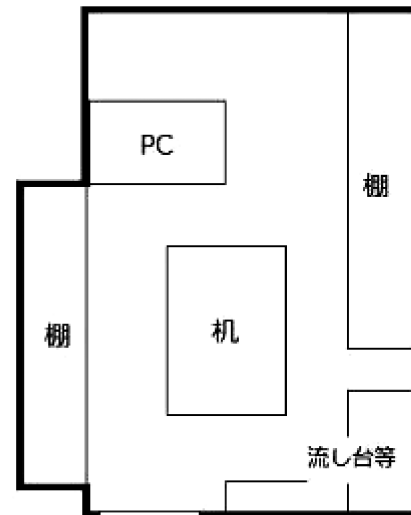


図1 準備室見取り図



図2 実験室と実験機材

についての説明を行った。教示として実験の概要を説明し、「コンピュータゲーム時における大学生の生理心理学的研究」であることを伝えた。コンピュータゲームと人の攻撃性の関連性の調査を目的としており、特にゲーム操作中の生理反応の変化についてのデータを収集することを目的とすることを説明した。実験は約1時間半の時間を要する。実験では、心拍数を測定する前後に、質問紙によるアンケートに回答することを伝えた。心拍測定実験では、測定装置を装着した状態で、2つのゲームをプレイすることを伝えた。実験の手順は、まず、装置を装着した状態で5分間安静にする。その後、15分間ゲームをプレイする。その後10分間の安静時間を設け、別のゲームを15分間プレイする。その後10分間安静を測定して実験を終了する。安静時には目を閉じた状態を保持した。また、実験中はヘッドフォンを着用させた。さらに大きく姿勢を変えると装置が反応しなくなることがあるため姿勢に気を付けるように注意を促した。プレイする



図3 格闘ゲーム「E's laf」ゲーム画面
(出典：<https://nicoblog.or>)

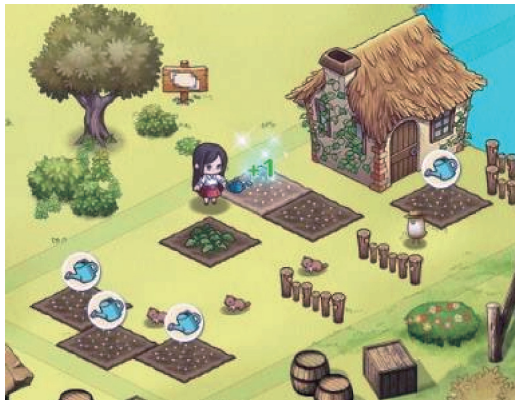


図4 癒し系ゲーム「ひつじ村」ゲーム画面
(出典：<http://rainia.blog57.fc2.com/>)

ゲームについての説明も行った。今回プレイするゲームは「E's laf」という格闘ゲームと、「ひつじ村」というブラウザゲームであった(図3, 4)。「E's laf」はネット上に無料で公開されている格闘ゲームで、コントローラーで操作した。「ひつじ村」はマウスで操作させた。実験は途中で中止することができることを伝えた。

測定の手順は、まず被験者の攻撃性の測定、ゲームに関する習慣についての調査の順で、質問紙による調査を行った。2種類のゲーム、「癒し系」のゲームと「戦闘系」のゲームを用意し、カウンターバランスして被験者にゲームを実施させた。ゲーム実施時における心拍数をキャノントレーディング株式会社のポーラル・ハートレートモニター・アキュレックスプラスによって測定を行った(図5)。ゲームに使用したコンピュータはHP社製、OSはWindows7であった。実験時間は約1時間30分であった。ゲーム終了後、再び攻撃性の測定と、実施したゲームの感想等を質問紙で調査した。実験後の質問紙の順も実験前同様、攻撃性の測定、実験に対するアンケートの順で行った。

実験後、心拍数測定前後に実施した攻撃性測定とアンケート、測定した心拍数の結果を、SPSSを用いて統計



図5 ポーラル・ハートレートモニター・アキュレックスプラス (キャノントレーディング社製)

分析を行った。

今回の実験では安藤ら(1999)の報告をもとに攻撃性質問紙を作成した。Buss&Perryの攻撃性質問紙は、攻撃性を短気、敵意、身体的攻撃、言語的攻撃の4つの尺度によって測定する。今回作成した質問紙の項目は24項目で、項目に対する回答は、「まったくあてはまらない」「あまりあてはまらない」「どちらともいえない」「だいたいあてはまる」「非常によくあてはまる」の5件法で求めた。回答に対し、「まったくあてはまらない」に1点、「あまりあてはまらない」に2点、「どちらともいえない」に3点、「だいたいあてはまる」に4点、「非常によくあてはまる」に5点と重み付けし、総合点が高いほど攻撃性が高いと評価した。ただし、質問番号6, 7, 18, 19, 24については、逆転項目であり、「まったくあてはまらない」に5点、「あまりあてはまらない」に4点、「どちらともいえない」に3点、「だいたいあてはまる」に2点、「非常によくあてはまる」に1点と重み付けした。心拍数測定の前に、どの程度コンピュータゲームに親しみがあるかの調査のため、アンケートを実施した。内容は、ゲームをする習慣の有無、(習慣がある場合は)週にどのくらいの頻度でゲームをするか、1日にどのくらいの時間ゲームをするか、どのようなジャンルのゲームをするか、どんなハードウェアを用いてゲームをするか、ゲームにどの程度お金をかけるかの、6項目であった。心拍数測定後、実験課題のゲームに関する感想を調査するため、アンケートを実施した。

実験課題である2つのゲームそれぞれに対して、難易度はどうであったか、楽しめたか、退屈に感じたか、ハ

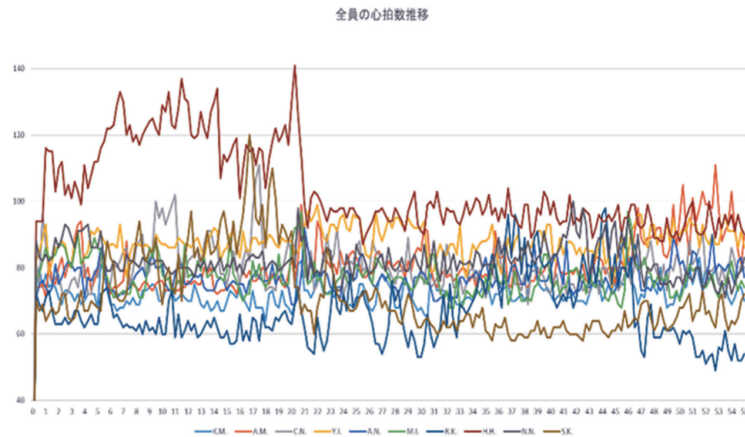


図6 全員の心拍変動

ラハラしたか、イライラしたか、ゲームをしていた15分間の間にゲームに飽きたかを問い、その他感想等を記述する自由記述の欄を設けた。項目数は各ゲーム8個と、実験全体に関する感想、質問等の自由記述の、合計20項目であった。

実験開始前のアンケートを実施した後、被験者は自身で心拍数測定装置を着用した。その際、装置の説明書を提示し、手順通りに装着するよう指示した。被験者が装置を装着した後、次の流れで実験を行った。

被験者はまず5分間安静を保持した後、15分間ゲームをプレイし、次のゲームまでの間10分間安静を保持した。その後もうひとつのゲームを15分間プレイし、終了後再び10分間安静を保持した。

被験者は安静中、座位姿勢で、目を閉じた状態を保持した。また、ゲーム開始時にはヘッドフォンを着用し、ヘッドフォンからはゲームのBGMや効果音を流した。その際、コンピュータの音量は8に、「E's laf」の音量は10に、「ひつじ村」の音量は50に設定した。尚、安静時にはヘッドフォンを外した状態であった。測定器はINT15にモードを設定し、15秒に1度のペースで心拍数を記録した。

実験にあたり、ゲームサイトに新しくアカウントを作成し、被験者はひとつの同じアカウントを利用した。そのため、被験者が行った操作が次の被験者のゲームデータに影響を与えるため、実験前に前の被験者が獲得したアイテム等は削除し、キャラクターの所持物に差異がないように行った。

3. 結果

被験者の攻撃性

実験実施前の攻撃性測定における合計点数の最高点数は、実験前では71点、実験後では70点であった。また、

最低点数は、実験前では45点、実験後では42点であった。合計点数の平均は、実験前が58.5点、実験後が57.1点であった。攻撃性の高低に分けて分析を行った。攻撃性の高低は実験前の攻撃性の高低により判断した。実験前の攻撃性のデータを降順に並べ、上位5名を攻撃性が高い、また下位5名を攻撃性が低いと判断した。

被験者全員の心拍数の変動を図6に示した。1回目の安静時の平均心拍数は76、1回目のゲーム中の平均心拍数は82、2回目の安静時の心拍数は79、2回目のゲーム中の平均心拍数は78、3回目の安静時の平均心拍数は79であった。また、ゲームごとの平均心拍数は、「E's laf」で84、「ひつじ村」で76であった。ゲーム中の攻撃性高低群別の心拍数平均値変動を図7、8に示した。「E's laf」で攻撃性高い群で全体平均は89、攻撃性低い群で79であった。「E's laf」ゲーム時において攻撃性高低の群間において心拍変動に有意差が認められた ($t=26.22$, $df=118$, $p<.001$)。ゲーム時における心拍は攻撃性高い群においては高い値を示している。

「ひつじ村」で攻撃性高い群で全体平均は82、攻撃性低い群では69であった。「ひつじ村」ゲーム時における攻撃性高低の群間における心拍には有意差が認められた ($t=27.33$, $df=118$, $p<.001$)。ゲーム時における心拍は攻撃性が高い群において高い値を示しているが、「E's laf」ゲーム時における差よりは小さい値を示している。このことから、ゲームの攻撃性が心拍の変化に何らかの影響を与えていると思われる。

4. 考察

攻撃性質問紙において、攻撃性の高い群と低い群に有意差が認められた ($t=3.20$, $df=46$, $p<.001$)。群間において攻撃性の数値を実験前後で比較した。その結果、攻撃性の高群において実験後に攻撃性が有意に低くなる

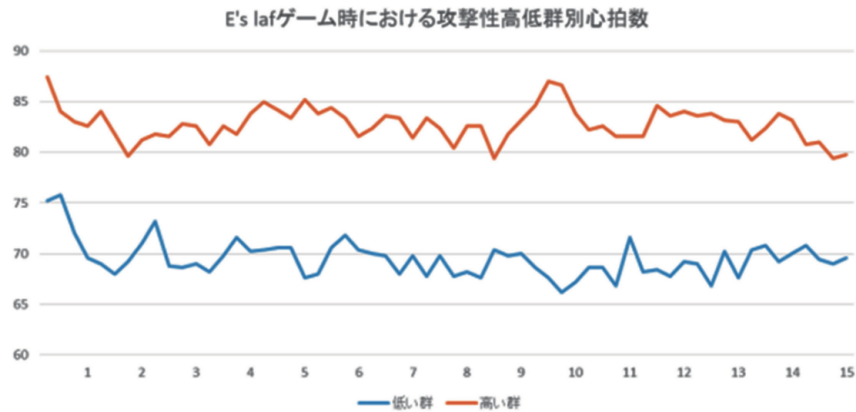


図7 「E's laf」ゲーム時における群別心拍変動

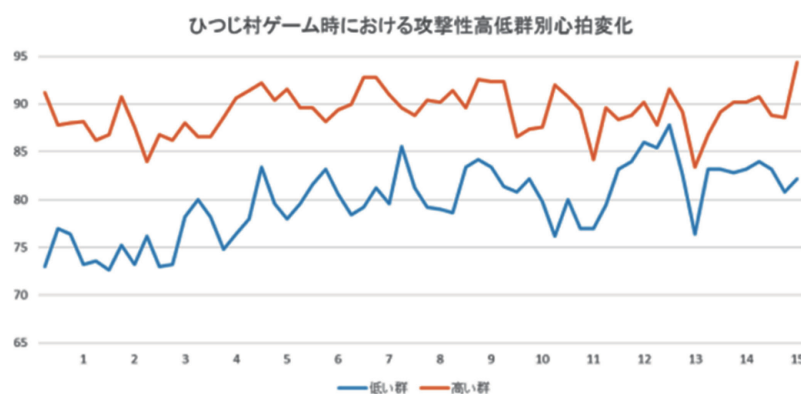


図8 「ひつじ村」ゲーム時における群別心拍変動

ことが認められた。そのため、ゲームが攻撃性を高めるということはないと考えられる。

全体的に攻撃性の高い群が、攻撃性の低い群に対して心拍数平均値が高く測定された。ただし、安静時における有意差は認められなかったため、攻撃性が高い群が心拍も高いという結果は示されなかった。

攻撃性の高低によって課題に対する取り組み方の姿勢に差があり、この差が心拍数の変動という形で現れた可能性もある。攻撃性の高低群により課題の最終的なスコアに差が出ると思われた。特に攻撃性の高い人は攻撃的な行動選択を攻撃性の比較的低い人に比べて行いやすいと考えた。しかし、今回の実験からは両ゲームとも攻撃性の高低によってゲームスコアの差は認められなかった。

本実験の結果、1. 比較的攻撃性の高い被験者の方が普段からゲームをする習慣があったが、その内容はパズルゲームやリズムゲーム等、暴力的な表現をあまり含まないものが多かった。2. 被験者の攻撃性の高低によってゲームのスコア、実験課題に対する感想に差は認められなかった。3. 攻撃性の高低群によって心拍数平均値の変動に有意差が認められた。攻撃性の高い群においては心拍数平均値が有意に高い結果となった。

ゲームの習慣があると回答した被験者の中にはロールプレイングゲームやアクションゲーム、格闘ゲーム等の攻撃的な要素を含みやすいゲームをプレイしていると回答した者もいたが、「攻撃性が高い人が攻撃的なゲームを好む」という相関関係は認められなかった。

また、当初は攻撃性の高い群が低い群に比べて、特に攻撃的な要素を持つゲーム課題において優秀なスコアを記録するのではないかと予測したが、攻撃性高低群間でゲームスコアやゲーム課題に対する感想に有意差は認められなかった。これにより、ゲームと攻撃性の間に因果関係があるという明確な結果は得られなかったと結論付けられる。

本報告では攻撃性の高低群別の検討を行った。ゲームの頻度や利用別の分析を実施していないため、それらの影響が考えられる結果を得られていない。これらは今後の分析で検討するべき点であると考えられる。

謝辞

本研究は中田ゼミ2017年度卒業久保さんの実験結果を再度分析検討したものである。実験の実施について記して感謝したい。

参考文献

- 1) 藤田直樹：米国におけるビデオ・ゲーム産業の形成と急激な崩壊，経済論叢，第162巻，第5・6号，pp. 54-71, 1998
- 2) 藤田直樹：「ファミコン」搭乗前の日本ビデオ・ゲーム産業，経済論叢，第163巻，第3号，pp. 59-76, 1999
- 3) MIT150EXHIBITION「Spacewar!」(<http://museum.mit.edu/150/25>) 2017年12月1日閲覧
- 4) 城仁士，近藤徳彦：コンピュータゲームが子どもの自律神経系反応に及ぼす影響，教育心理学研究，第43巻，第4号，pp. 65-70, 1995
- 5) 白石義夫，増田公男，林文俊，石垣尚男：幼稚園児のテレビ視聴時間及びテレビゲーム遊び行動と視力の関係，愛総研・研究報告，創刊号，pp. 85-90, 1999
- 6) GameSpark「ファミコン登場前夜…あなたの知らない，70年代ゲームコンソールの世界」(<https://www.gamespark.jp/>) 2017年12月1日閲覧
- 7) NAVER まとめ「懐かしの任天堂「ゲーム & ウォッチ」」(<https://matome.naver.jp/>) 2017年12月1日閲覧
- 8) Snipview「Joystick」(<http://www.snipview.com/>) 2017年12月2日閲覧
- 9) ファミ通.com「クラブニンテンドーの2007年度プラチナ会員特典が判明！目玉は“Wii スーパーファミコンクラシックコントローラー”」(<https://www.famitsu.com/>) 2017年12月2日閲覧
- 10) Yellow Life Blog「『マリオカートアーケードグランプリDX』の最新ムービーが公開」(<http://blog.livedoor.jp/>) 2017年12月2日閲覧
- 11) BayonWeb「BAYONの思い出「usaru3」」(<http://bayon-game.com/>) 2017年12月2日閲覧
- 12) GOODBAKA「スペース感とアドベンチャー感！「インベーダーゲーム」の人气がとどまる事がない！！」(<http://gbtff.com/>) 2017年12月2日閲覧
- 13) 任天堂株式会社ホームページ (<https://www.nintendo.co.jp/>) 2017年12月1日閲覧
- 14) 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメントホームページ (<http://www.sie.com/>) 2017年12月1日閲覧
- 15) 株式会社タイトーホームページ (<https://www.taito.co.jp/>) 2017年12月1日閲覧
- 16) 株式会社カプコンホームページ (<http://www.capcom.co.jp/>) 2017年12月1日閲覧
- 17) 「スペース感とアドベンチャー感！「インベーダーゲーム」の人气がとどまる事がない！！」(<http://gbtff.com/inbeda/>) 2017年12月7日閲覧
- 18) ローレンス・カトナー著，鈴木南日子訳『ゲームと犯罪と子どもたち』株式会社インプレスジャパン，2009
- 19) おやけ眼科「眼精疲労」(<http://www oyake-clinic.com/>) 2017年12月3日閲覧
- 20) 川本眼科「川本眼科だより33 ゲームは目に悪いか 2002年11月30日」(<http://www.kawamotoganka.com/>) 2017年12月3日閲覧
- 21) 森昭雄『ゲーム脳の恐怖』日本放送出版協会，2002
- 22) 斎藤恵一，星裕之，川澄正史，斎藤正男：テレビゲームと脳活動一機能的MRIによる研究一，バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌，Vol. 8, No. 1, pp. 93-98, 2006
- 23) 加藤亮，河合隆史，二瓶健次，佐藤正，山形仁，山崎隆：TV ゲームの与える生理・心理的影響，人間工学，第42巻，特別号，pp. 204-205, 2006
- 24) 安藤明人，曾我祥子，山崎勝之，島井哲志，嶋田洋徳，宇津木成介，大芦治，坂井明子：日本版 Buss-Perry 攻撃性質問紙 (BAQ) の妥当性，信頼性の検討，心理学研究，第70巻，第5号，pp. 384-392, 1999
- 25) 八木昭宏：エンタテインメントと心理学・生理学，日本バーチャルリアリティ学会誌第9巻1号，pp. 10-14, 2004
- 26) 坂元章『テレビゲームと子どもの心』株式会社メタモル出版，2004
- 27) 株式会社パン・クリエイティブ『子どもの心と脳が危ない！』株式会社ほんの木，2005
- 28) 小孫康平『ビデオゲームに関する心理学的研究』株式会社風間書房，2012
- 29) NICOBLOG「E's laf (JPN) PC」(<https://nicoblog.org/>) 2017年7月27日閲覧
- 30) ライニア&リリファームのまったりのほほん雑記帳「「楽園生活 ひつじ村」餌を自分で作るようにしました。」(<http://rainia.blog57.fc2.com/>) 2017年7月27日閲覧