

音声の有無が対戦格闘ゲーム中の心理生理的反応に与える影響の検討

心理学科 11HP137 富岡祐至

(指導教員：長野祐一郎)

キーワード：心拍, 指尖血流量, 皮膚コンダクタンス, 対戦格闘ゲーム

序と目的

音は我々の生活を構成するうえで重要な要因の一つであると考えられる。例えば、谷口(2002)は、音の中でも音楽は、感情を表し、聞き手に感情反応を喚起すると指摘している。このようなことから、音楽は我々の生活に対しポジティブな効果をもたらすと考えられる。そして、音楽はエンターテインメントコンテンツの一つであると考えられ、様々なコンテンツと組み合わせられることが多い。また、コンピュータゲームにも音楽が用いられており、それらの音楽が録音されているサントラCDが発売され、主に若者達に親しまれている。Ravaja et al.(2001)によるとゲームプレイ時の生体反応を測定した結果、安静時に比べ心拍数や皮膚電気活動は高くなると報告されている。しかし、これらの研究では、音の有無に対しての検討はほとんど行われていない。そこで、本研究では、音声の有無が対戦格闘ゲーム中の心理生理的反応に与える影響について検討することとした。

方法

実験参加者：大学生14名(男性7名、女性7名)を対象とした。平均年齢は21.43歳($SD=0.94$)であった。

実験課題：PS3用「ストリートファイターIV」を課題として用いた。

条件：BGM と効果音有りの音有り条件と、BGM と効果音無しの音無し条件の2条件を設けた。なお、条件の遂行順序はカウンターバランスした。

生理指標：心拍数(HR)・指尖血流量(BF)・皮膚コンダクタンス(SC)を用いた。

心理指標：小川・門地・菊谷・鈴木(2000)の一般感情尺度を用いた。

手続き：実験は2セッションあり、1セッション目は練習期5分、前安静期5分、課題期5分、後安静期5分とした。2セッション目は、練習期を除き、1セッション目と同様のスケジュールであった。質問紙の記入は、前安静期前と後安静期後に行い、最後に内省報

告をとり実験を終了とした。

結果

生理指標に関して、条件×期間の2要因被験者内計画の分散分析を行った。その結果、SCは、音有り条件の方が音無し条件に比べ有意に高かった(図1)。HRは、安静期、課題期ともに音有り条件のHRが有意に高い傾向にあった。しかし、BFは条件による明確な違いは見られなかった。心理指標に関しては、1要因被験者内計画の分散分析を行った。快感情において、条件の効果が有意であったが、安静条件と音有り条件のみ有意であり、音の有無による明確な差は見られなかった(図2)。さらに、男女別の要因を加え、生理指標に関して性別×条件×期間の3要因混合計画の分散分析を行った。その結果、男性のSCが女性に比べ有意に高い傾向にあった。心理指標に関しては、どの下位因子においても有意な差は見られなかった。

考察

心理指標の変化に注目すると、音有り条件においてのみ安静にくらべゲームプレイ時に快感情が上昇した。不快感情と安静感情に関しては、それぞれゲームプレイ中に有意な上昇、下降がみられたが、音の有無にかかわらず変化が生じていた。つまり、楽しさに関しては、音の存在は不可欠である可能性が考えられる。音の有無が生体反応に与える影響について検討すると、HRとSCに関しては条件×期間の交互作用、もしくは条件の主効果がみられ、音の有無がなんらかの形で生体反応に影響を与えたと考えられた。しかし、BFに関しては、条件の効果はみとめられなかった。HRやSCの上昇は、ゲームの際に再生されたBGMによりポジティブ感情が高まった結果であると解釈できるだろう。また、BFは、ゲーム中の楽しさを調べるのには不向きな生理指標といえるかもしれない。男女差に関しては、SCのみに差が見られた。これは、対戦格闘ゲームであったことが関係していると思われる。

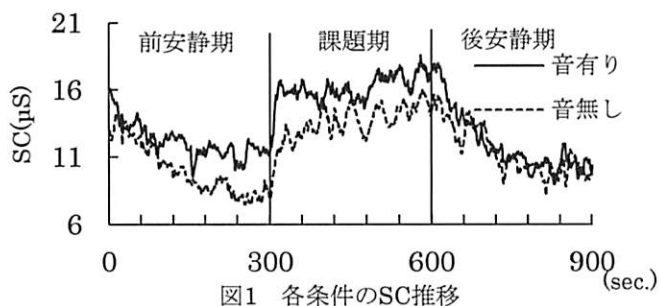


図1 各条件のSC推移

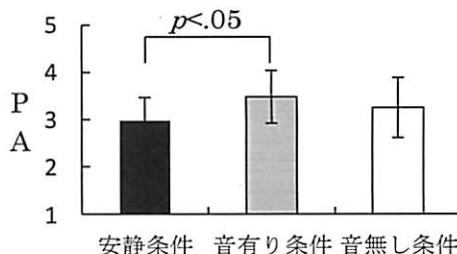


図2 PAにおける各条件の平均得点および標準偏差

音声の有無が対戦格闘ゲーム中の
心理生理的反応に与える影響の検討

学籍番号 11hp137

氏名 富岡 祐至

指導教員 長野 祐一郎

序と目的

人間は音がない生活は考えにくく、常に音と共に生きている。例えば、グラスを落とした時に割れる音や物を叩いた時になる音など、様々な音が生活に生じている。また、スポーツの観戦でしばし観察される観客の歓声や叫び声も一種の生活に伴う音である考えられる。逆に、グラスが落ちた音がしなかった場合、破片に気づかず怪我を負う可能性があり、また歓声がなければスポーツ観戦は退屈なものになってしまう可能性がある。つまり、音は我々の生活を構成するうえで重要な要因の一つであると考えられる。

音の中でも音楽は、我々の感情に様々な効果を及ぼすことが知られている。谷口(2002)は、音楽は感情を表し、聞き手に感情反応を喚起すると指摘している。さらに、音楽はリラクゼーション効果を期待する刺激としても使用されており、成人女性の音楽鑑賞は育児ストレスの解消に有用とされている(大谷,2009)。また、勉強をする際に、BGMがあることによって作業が「リラックスしてできた」と感じることも報告されている(菅,岩本,2003)。これらのことから、音楽にはリラクゼーション効果があるといえ、我々の生活に対しポジティブな効果をもたらすと考えられる。

音楽はエンターテインメントコンテンツの一つであると考えられるが、映画やドラマといった他のコンテンツと組み合わせることも珍しくない。コンピュータゲームにも音楽が用いられており、それらの音楽は録音されているサントラ CD が発売され、主に若者達に親しまれている。さらに言えば男性だけでなく老若男女で親しまれている。ゲームを楽しむ人の目的は人それぞれであり、操作性や迫力感、臨場感などを求めて購入するものもいる。その中でゲーム性に重点を置くのではなく、BGMに重点を置く人もいるだろう。先に述べたサントラ CD、ゲーム音楽合わせてボタンを叩くといったアーケードゲーム、動画投稿サイトでしばし見られるゲーム音楽の演奏動画、といったことを考えると、ゲーム音楽がゲームを支えている要因であることが伺える。Yamada, Fujisawa, & Komori (2001)によると、コンピュータゲームプレイ時に「暗く、落ち着きのない」音楽を聴取するとゲーム成績が低下し、「明るく、落ち着きのある」音楽を聴取すると成績が低下しないことが報告されている。これは、暗い音楽を聴取するとごちゃごちゃした印象になり、明るい音楽は接近行動の印象を引き起こすために生じた効果であると考察されている。ただし、当研究では生理反応の計測は行っておらず、音楽がゲームプレイ時の生体反応に及ぼした影響は不明瞭である。ゲームプレイ時の生体反応を計測した研究によると、安静時に比べ心拍数や皮膚電気活動は高くなることが報告されている(Ravaja, Saari, Turpeinen, Laarni, Salminen, & Kivikangas, 2006)。Yamada et al.(2001)のように音楽の種類によって課題成績が変容するのであれば、ゲームプレイ時に音楽が有るか否かで生体反応が異なることが想像される。

そこで本研究では、特にゲーム中の効果音と BGM がゲームの楽しさに与える影響に焦点をあてて、課題に対戦格闘ゲームを利用し一人プレイをしてもらい、音有りと言無しを設定し、生理心理的反応に与える影響を検討することにした。なお、コンピュータゲームに

は効果音と BGM が存在する。効果音は、例えば、パンチやキックが相手にあたったときに生じる音であり、BGM はゲーム中に流れる音楽のことである。それぞれゲームに対する没入感を高めていると考えられ、それらをなくすことによってゲームへの没入感を減らし、楽しさを限弱させると考えられる。つまり、本研究では音有りの方が主観的な楽しさや生体反応の変化が大きいと想像される。

方法

実験参加者

文京学院大学に在学中の大学生 14 名(男性 7 名、女性 7 名)、平均年齢 21.43 歳($SD=0.94$)を対象に実験を行った。

実験課題

PS3 用「ストリートファイターⅣ」を課題として用いた。

条件

BGM と効果音有りの音有り条件と、BGM と効果音無しの音無し条件の 2 条件を設けた。なお、条件の遂行順序はカウンターバランスした。

生理指標

心拍数(Heart Rate 以下 HR)、指尖血流量(Blood Flow 以下 BF)、皮膚コンダクタンス変化(Skin Conductance Change 以下 SC)の 3 つを使用した。

心理指標

小川・門地・菊谷・鈴木(2000)の一般感情尺度を用いた。尺度は快感情(Positive Affection 以下 PA)、不快感情(Negative Affection 以下 NA)、安静感情(Calmness Affection 以下 CA)の 3 つの因子があり、各 8 項目ずつの計 24 項目が順不同で構成されていた。各項目については、“全く当てはまらない”から“非常に当てはまる”の 5 段階評価を行った。

使用機器

長野(2011)に準拠した心電図アンプを用い、第Ⅱ誘導法電極配置により心電図を、レーザー血流計(OMEGA WAVE 社製, FLO-C1)を用いて非利き手第 2 指から BF を、皮膚コンダクタンス測定装置(VEGA SYSTEMS 社製, DA-3)を用い非利き手第 4 指-第 5 指から SC を測定した。それぞれの波形はマイクロコンピュータ-ArduinoUno のアナログポートを用い 10bit の精度、1 kHz のサンプリング周波数で A/D 変換された。心電図は 16 ポイントの平滑化微分アルゴリズムにより微分され、1 次微分波形が任意のしきい値(参加者により個別に設定)を超えた点を R 波出現位置とした。R 波出現時刻を ms 単位で求め、拍動間隔(Inter Beat Interval 以下 IBI)を算出し、さらに IBI から 1 分あたりの HR を算出した。こちらの値はシリアル通信を用いて汎用コンピュータに転送された。

課題スケジュール

実験は、演習を5分間行った後、前安静期5分、課題期5分、後安静期5分を1セットとし、これを2回繰り返した(図1参照)。なお、課題期の遂行順序はカウンターバランスした。

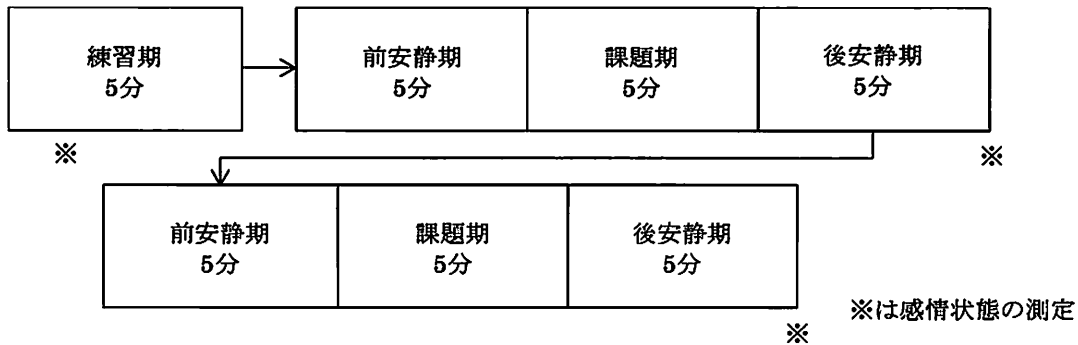


図1 実験スケジュール

手続き

実験参加者にインフォームドコンセントを行ったうえで実験を開始した。実験参加者入室後、椅子に座ってもらい、前安静期の一般感情尺度を測定した。その後、課題のゲームの練習をしてもらい、課題の操作方法を説明し、以下のような内容で行った。「これから練習として今から5分間練習を行ってもらいます。終わったら声をかけますのでやめてください。」と教示した。その後、生理指標計測装置を装着してもらい、課題の説明を以下のような内容で行った。「これから5分間練習をしてもらいます。操作方法はこちらに紙に書いてありますので、参考にしてください。5分経過したら声をかけるのでやめてもらい実験にはいらせてもらいます。」と教示した。その後、生理指標計測機器を装着してもらい、課題の説明を以下のような内容で行った。「これから実験の大まかな内容を説明いたします。実験は、前安静5分、課題5分、後安静5分の3期間で構成されており、それを2回行ってもらいます。安静期から実験者がコントローラーを渡すのでボタンを押さずに待っていて下さい。課題期になりましたら、こちらから指示を出すのでSTARTボタンを押して課題を初めてください。」と教示した。実験終了後、実験参加者には、課題中の気持ちを思い出してもらい、質問紙に回答してもらった。これを2条件分行い、その後、内省報告をとり、計測機器を外したら実験を終了とした。なお、実験装置等の配置図を図2に示した。

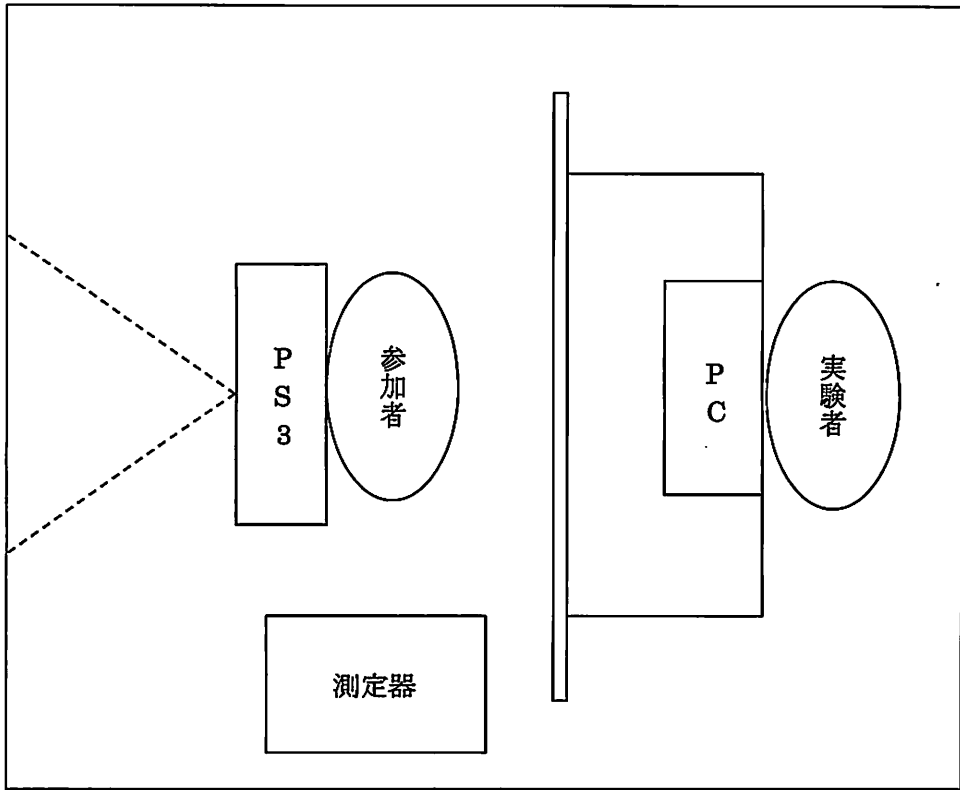


図2 配置図

結果

まず、各条件における HR の 1 秒おきの平均値を算出し、図 3 に示した。

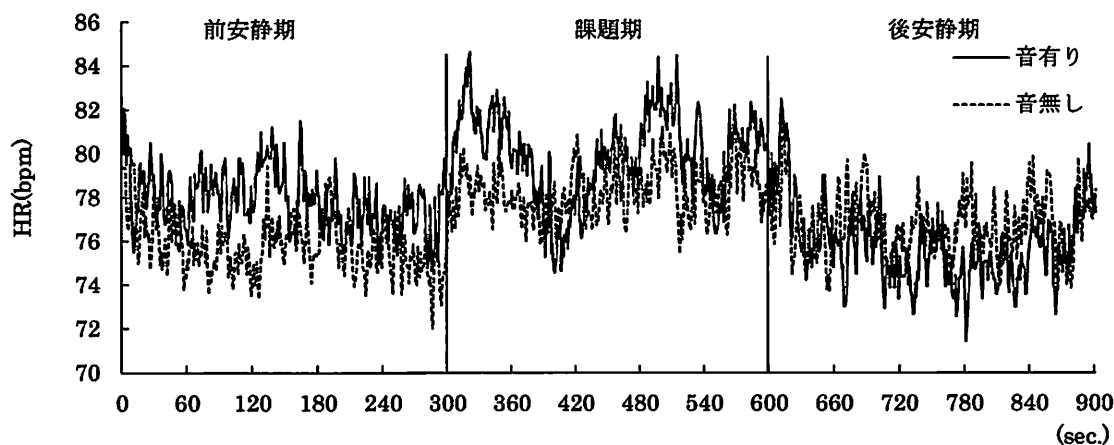


図3 各条件のHR推移

HR は両条件共に課題期に入ると上昇し、後安静期に入ると前安静期と同水準まで下降した。また、音有り条件の方が前安静期と課題期で高い値を示しているように見受けられた。

HR を従属変数として、2(条件：音有り/音無し)×3(期間：前安静期/課題期/後安静期)の対応のある分散分析を行った。その結果、条件の主効果は有意ではなかった($F(1,13)=1.30$, *n.s.*)。期間の主効果は、有意であった($F(2,26)=3.65$, $p<.05$)。また、条件×期間の交互作用が有意であった($F(2,26)=7.21$, $p<.01$)。期間の主効果が有意であったため、Tukey の HSD 検定により多重比較を行った。その結果、前安静期と課題期の間、課題期と後安静期の間、10%水準で有意な差があった。条件×期間の交互作用が有意であったため、群の単純主効果を求めたところ、前安静期では 5%水準で、課題期では 10%水準で有意な差があった。

つまり、期間によって HR は異なっており、課題期に有意に上昇した事が示された。さらに、交互作用が有意であったことから、HR の変化の仕方には条件によって差があり、前安静期と課題期に HR は音有り条件で有意に高い事が示された。

次に、各条件における SC の 1 秒おきの平均値を算出し、図 4 に示した。

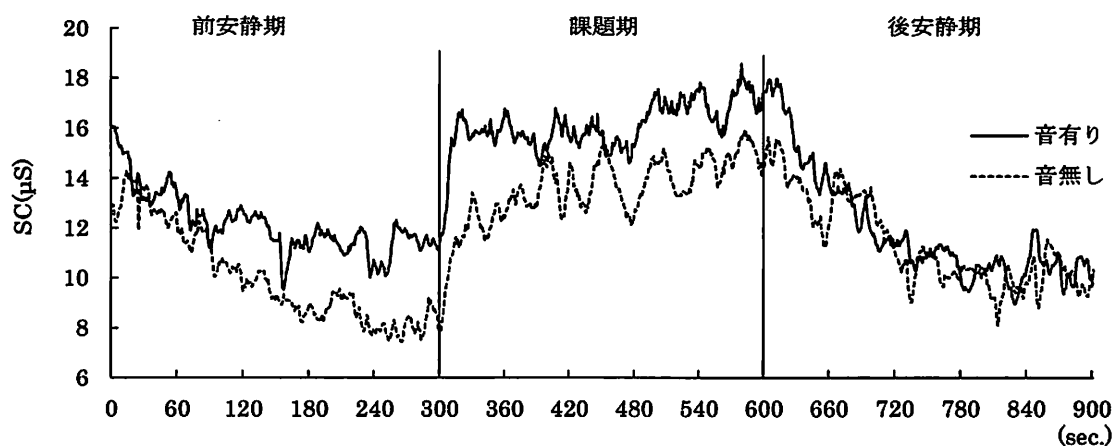


図4 各条件のSC推移

SCは両条件共に課題期に入ると上昇し、後安静期に入ると音有り条件は前安静期と同水準まで下降したが、音無し条件は前安静期より高い値のように見受けられた。また、音有り条件の方が前安静期と課題期で高い値を示しているように見受けられた。

SCを従属変数として、HRと同様に分散分析を行った。その結果、条件の主効果は有意であった ($F(1,13)=7.38, p<.05$)。期間の主効果は、有意であった ($F(2,26)=7.71, p<.01$)。また、条件×期間の交互作用は有意でなかった ($F(2,26)=1.36, n.s.$)。期間の効果が有意であったため、同様に多重比較を行った。その結果、前安静期と課題期の間に1%水準で、課題期と後安静期の間に10%水準で有意な差があった。

つまり、条件によってSCは異なっており、全体として音有り条件の方が高いと言えた。さらに、期間によってSCの値が異なっており、課題期に有意に高いと言えた。

次に、各条件における BF の 1 秒おきの平均値を算出し、図 5 に示した。

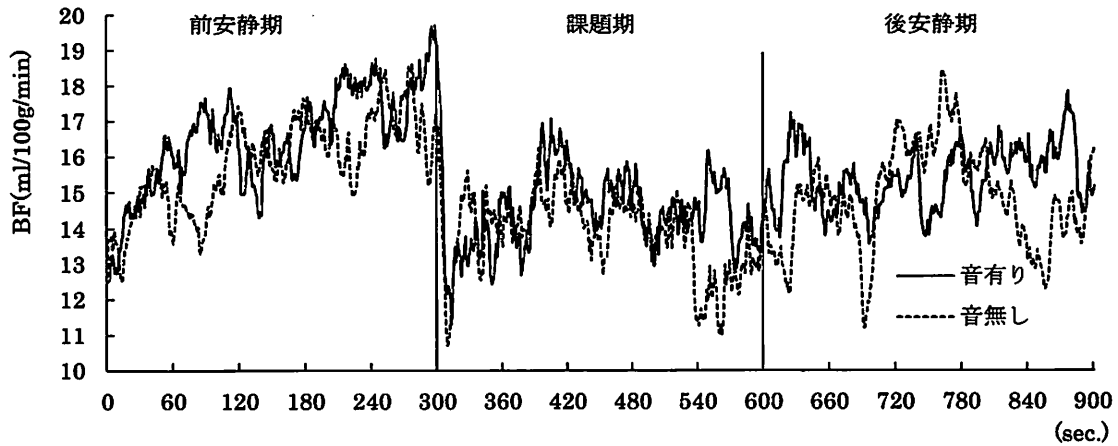


図5 各条件のBF推移

BF は、前安静期は徐々に上昇し、両条件共に課題期に入ると下降し、後安静期に入ると緩やかに上昇していったが、前安静期より低い値であった。

BF を従属変数として、同様に分散分析を行った。その結果、条件の主効果は有意でなかった ($F(1,13)=1.35, n.s.$)。期間の主効果は、有意であった ($F(2,26)=3.67, p<.05$)。また、条件×期間の交互作用は有意でなかった ($F(2,26)=0.39, n.s.$)。期間の主効果が有意であったため、同様に多重比較を行った。その結果、前安静期と課題期の間に 5%水準で有意な差があった。

つまり、期間によって BF の値が異なっており、課題期に有意に低いと言えたが、条件による差はなかった。

次に、一般感情尺度の PA における各条件の平均得点と標準偏差を図 6 に示した。

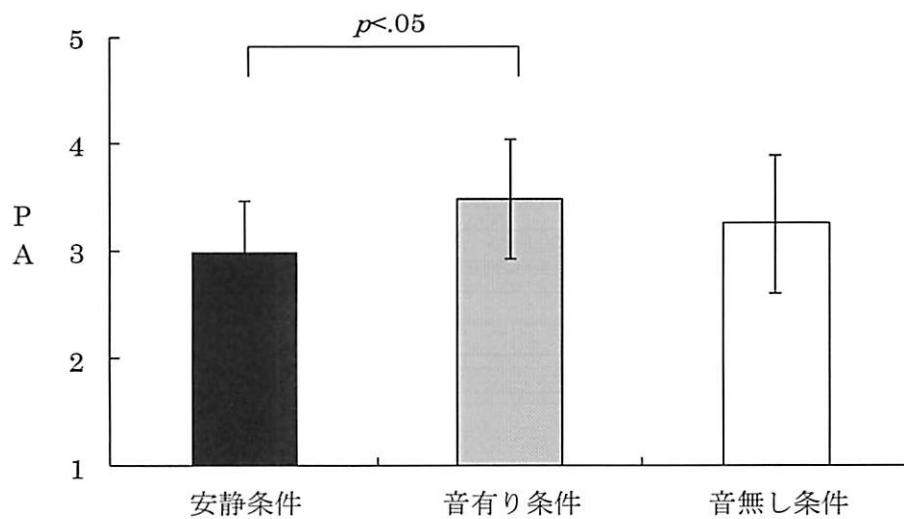


図 6 PAにおける各期間の平均得点および標準偏差

PA は音有り条件にやや高い値が見受けられたが、条件による違いは明確ではなかった。音の有無が各条件の PA にどのような違いをもたらしたのかを検討するために PA を従属変数として、1 要因 3 水準(条件：安静/音有り/音無し)の対応のある分散分析を行った。その結果、条件の効果が有意であった($F(2,26)=4.58, p<.05$)。さらに、Tukey の HSD 検定により、多重比較を行った結果、安静期と音有り条件の間のみ 5%水準で有意な差がみられた。つまり、音有り条件のみで安静条件に比べ高い PA がみられた。

次に、一般感情尺度の NA における各条件の平均得点と標準偏差を図 7 に示した。

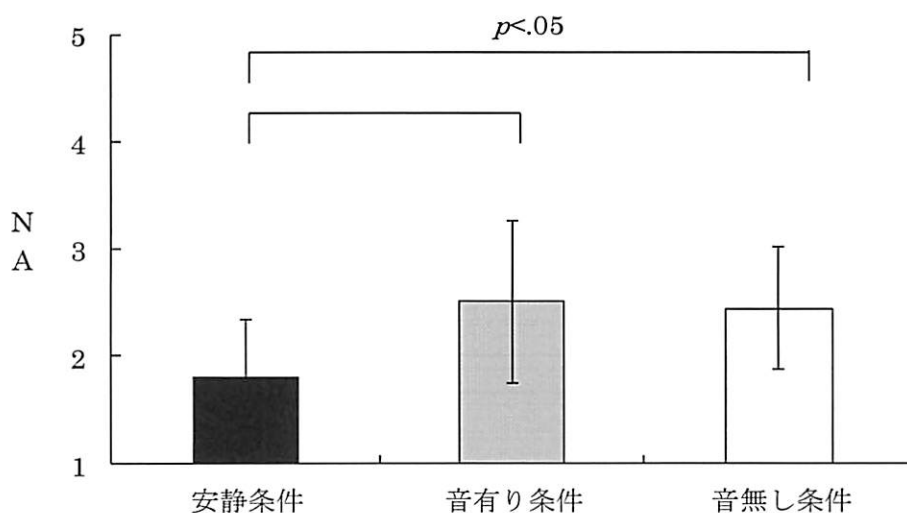


図7 NAにおける各期間の平均得点および標準偏差

NA は安静期でやや値が低いように見受けられたが、条件による違いは明確ではなかった。NA を従属変数として、PA と同様に分散分析を行った。その結果、条件の効果が有意であった($F(2,26)=12.71, p<.01$)。さらに、同様に多重比較を行った結果、安静条件と音有り条件の間、安静条件と音なし条件の間に 1%水準で有意な差がみられた。

つまり、音の有り無しに関係なく、ゲーム中は高い NA がみられた。

次に、一般感情尺度の CA における各条件の平均得点と標準偏差を図 8 に示した。

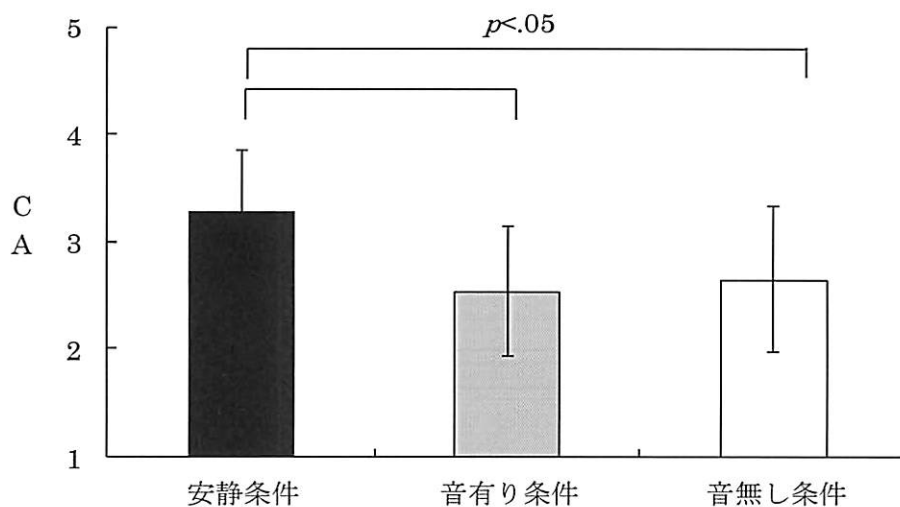


図8 CAにおける各期間の平均得点および標準偏差

CA は安静状態がやや値が高かったが、条件による違いは明確ではなかった。CA を従属変数として、PA と同様に分散分析を行った。その結果、条件の効果が有意であった ($F(2,26)=11.30, p<.01$)。さらに、同様に多重比較を行った結果、安静条件と音有り条件の間、安静条件と音無し条件の間に 1%水準で有意な差がみられた。

つまり、音の有無に関係なく、ゲーム中は低い CA がみられた。

さらに、性別による違いを検討するために、各条件の HR を性別に算出し、図 9-10 に示した。なお、繰り返しになるため前述した主効果や交互作用に関する記述は避け、性の効果についてのみを記述した。

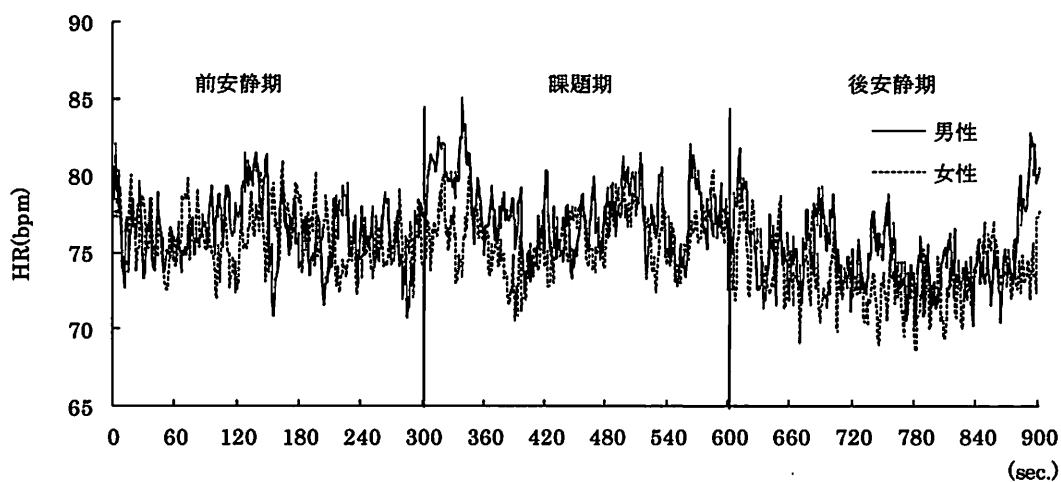


図9 男女別音有り条件のHR推移

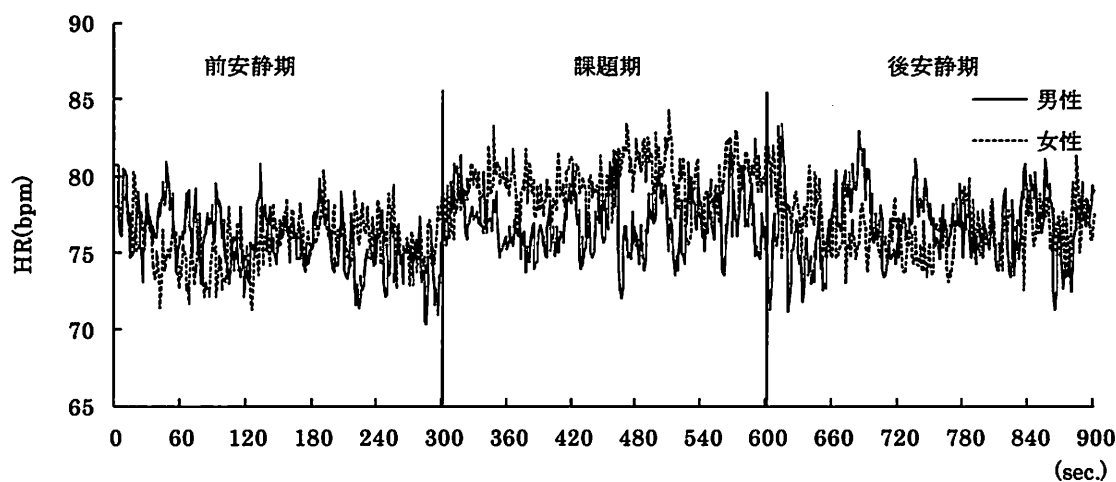


図10 男女別音無し条件のHR推移

音有り条件では、課題期の最初において男性の HR が上昇したように見受けられた。音無し条件では、課題期の HR は女性の方が上昇したように見受けられた。

2(性：男性/女性)×2(条件：音有り/音無し)×3(期間：前安静期/課題期/後安静期)の混合計画による3要因分散分析を行った結果を表1に示した。

表1. HRの分散分析結果

要因	自由度 (効果)	自由度 (誤差)	F値	p値
性	1	12	0.177	0.681
条件	1	12	1.388	0.262
期間	2	24	3.556	0.044
性×条件	1	12	1.818	0.202
性×期間	2	24	0.660	0.526
条件×期間	2	24	6.671	0.005
性×条件×期間	2	24	0.021	0.979

いずれの主効果、交互作用においても、性の効果は有意ではなかった(性×条件: $F(1,12)=1.81, n.s.$; 性×期間: $F(2,24)=0.66, n.s.$; 性×条件×期間: $F(2,24)=0.02, n.s.$)。従って、HRは性別によって差がないことが示された。

次に、男女別における音有り条件の SC の平均値を算出し、図 11-12 に示した。

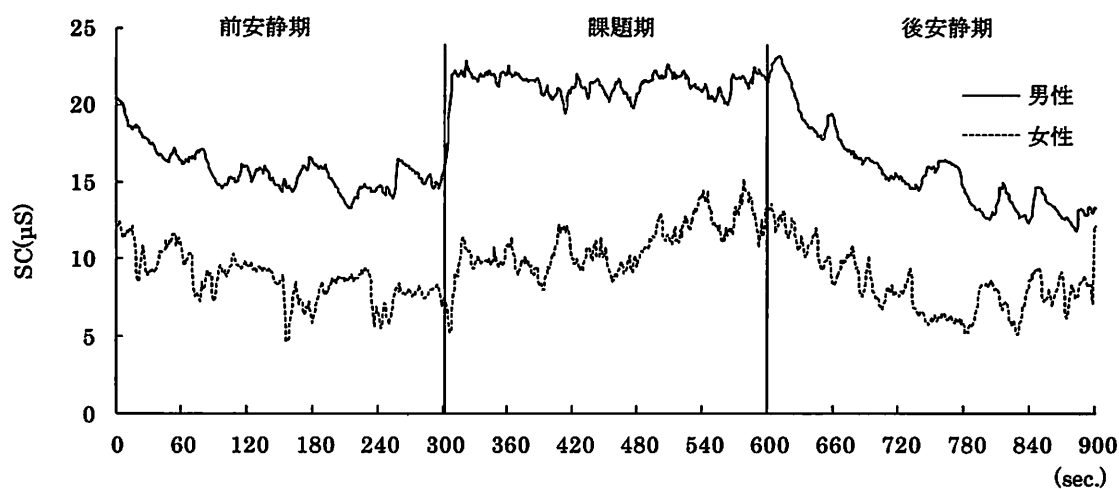


図11 男女別音有り条件のSC推移

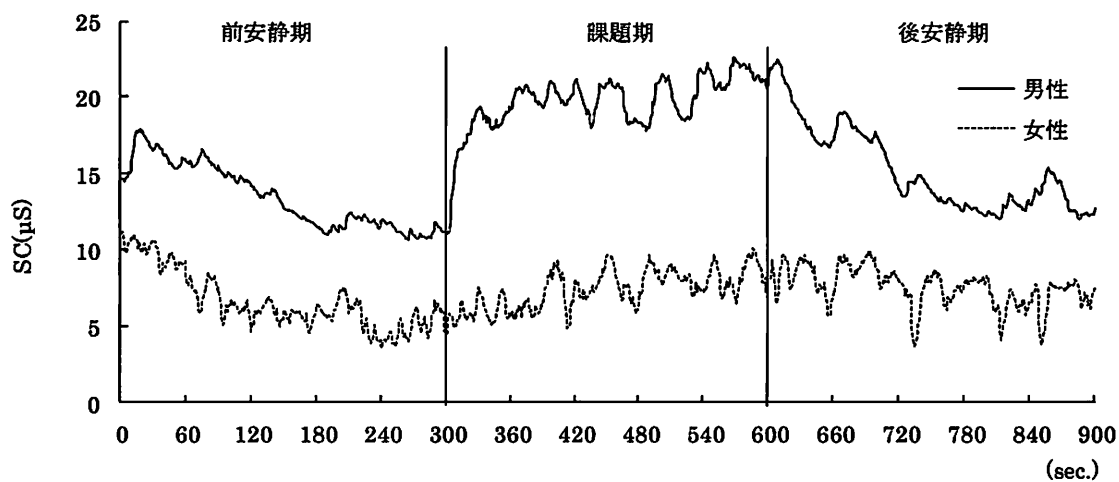


図12 男女別音無し条件のSC推移

音有り条件では、課題期の最初において、男女共に SC が上昇したように見受けられた。しかし、音無し条件では、課題期の最初は女性の方が上昇していないように見受けられた。

同様に、分散分析を行った結果を表 2 に示した。

表2 SCの分散分析結果

要因	自由度 (効果)	自由度 (誤差)	F値	p値
性	1	12	3.662	0.080
条件	1	12	6.842	0.023
期間	2	24	8.353	0.002
性×条件	1	12	0.051	0.825
性×期間	2	24	2.079	0.147
条件×期間	2	24	1.303	0.290
性×条件×期間	2	24	0.436	0.651

その結果、性の主効果が有意傾向であった($F(1,12)=3.66, p<.10$)。つまり、全体として男性の SC が女性に比べ高い傾向にあることが示された。

次に、男女別における音有り条件のBFの平均値を算出し、図13-14に示した。

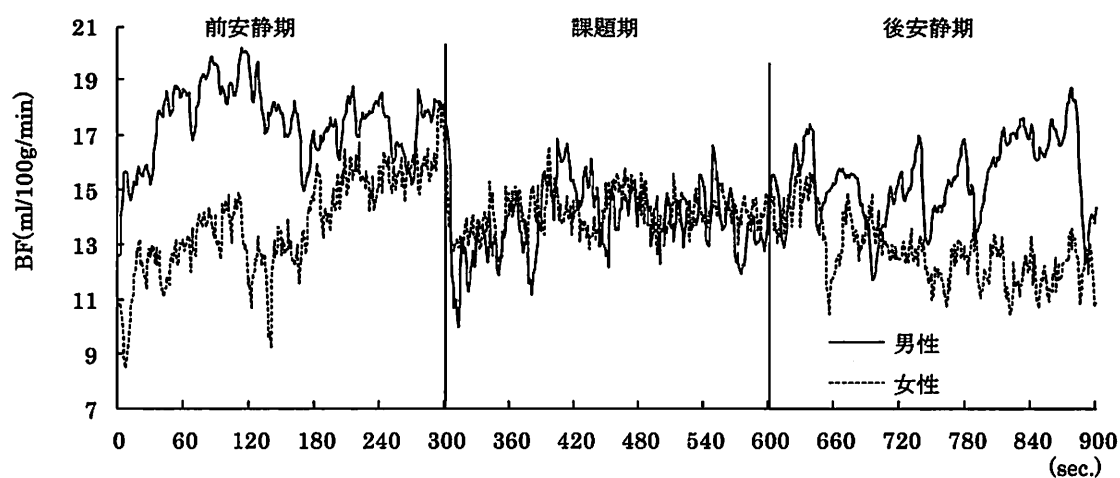


図13 男女別音有り条件のBF推移

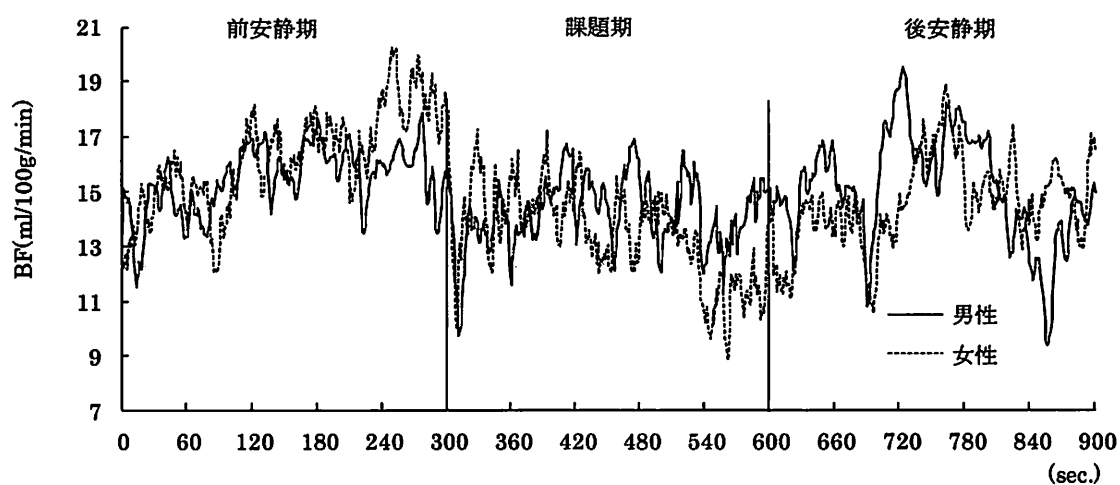


図14 男女別音無し条件のBF推移

音有り条件の前安静期、後安静期では男性の方の値が高いように見受けられた。ただし両条件とも、課題期では男女の差はないように見受けられた。

同様に分散分析を行った結果を表 3 に示した。

表3 BFの分散分析結果

要因	自由度 (効果)	自由度 (誤差)	F値	p値
性	1	12	0.009	0.926
条件	1	12	1.268	0.282
期間	2	24	3.455	0.048
性×条件	1	12	0.153	0.703
性×期間	2	24	0.211	0.812
条件×期間	2	24	0.038	0.963
性×条件×期間	2	24	0.458	0.638

いずれの主効果、交互作用においても、性の効果は有意ではなかった(性×条件: $F(1,12)=0.15, n.s.$;性×期間: $F(2,24)=0.21, n.s.$;性×条件×期間: $F(2,24)=0.45, n.s.$)。従って、性別によってBFには違いがないと言えた。

次に、一般感情尺度の PA における男女別の各期間の平均得点および標準偏差を図 15 に示した。

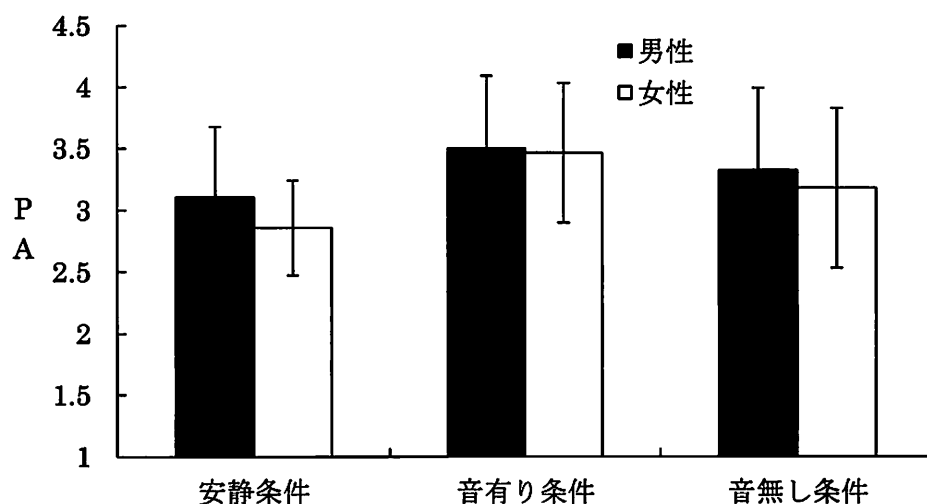


図15 PAにおける男女別の各期間の平均得点および標準偏差

PA は安静条件において男性よりも女性の方が低いように見受けられ、音有り条件、音無し条件ではあまり変化がないように見受けられた。

2(性：男性/女性)×2(条件：音有り/音無し)の混合計画による分散分析を行った結果を表 4 に示した。

表4 PAの分散分析結果

要因	自由度 (効果)	自由度 (誤差)	F値	p値
性	1	12	0.3578	0.5608
条件	2	24	4.3058	0.0252
性×条件	2	24	0.1974	0.8222

いずれの主効果、交互作用においても、性の効果は有意ではなかった(性: $F(1,12)=0.35, n.s.$;条件: $F(2,24)=4.30, n.s.$;性×条件: $F(2,24)=0.19, n.s.$)。従って、性別によって PA には違いがないと言えた。

次に、一般感情尺度の NA における男女別の各期間の平均得点および標準偏差を図 16 に示した。

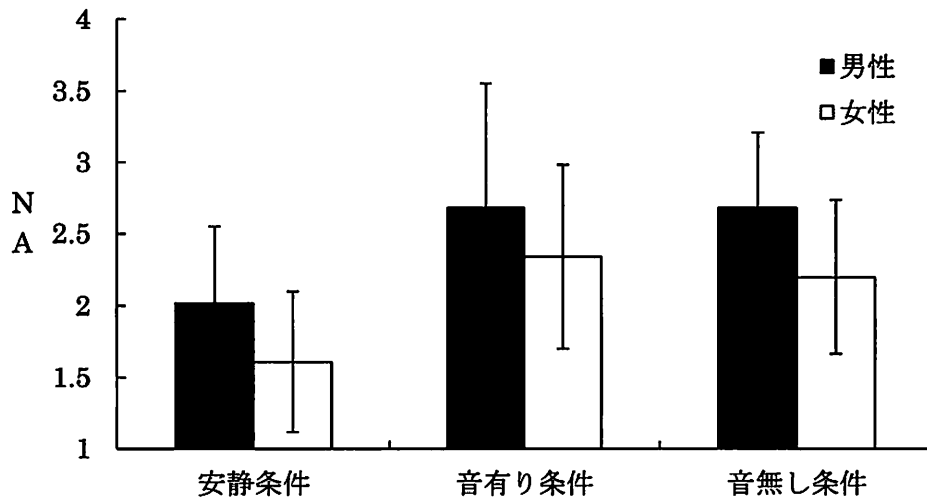


図16 NAにおける男女別の各期間の平均得点および標準偏差

すべての条件において女性の方が男性よりも低い値であるように見受けられた。

同様に分散分析を行った結果を表 5 に示した。

表5 NAの分散分析結果

要因	自由度 (効果)	自由度 (誤差)	F値	p値
性	1	12	2.2536	0.1592
条件	2	24	11.8371	0.0003
性×条件	2	24	0.1029	0.9027

いずれの主効果、交互作用においても、性の効果は有意ではなかった (性: $F(1,12)=2.25, n.s.$; 条件: $F(2,24)=11.83, n.s.$; 性×条件: $F(2,24)=0.10, n.s.$)。従って、性別によって NA には違いがないと言えた。

次に、一般感情尺度の CA における男女別の各期間の平均得点および標準偏差を図 17 に示した。

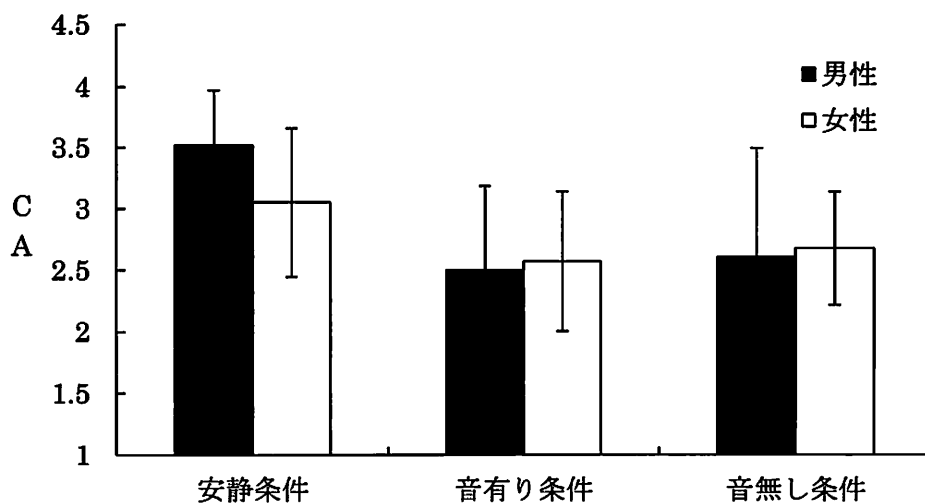


図17 CAにおける男女別の各期間の平均得点および標準偏差

安静条件では、男性の方が高い値になったが、音有り条件、音無し条件では女性の方が高いように見受けられた。

同様に分散分析を行った結果を表 6 に示した。

表6 CAの分散分析結果

要因	自由度 (効果)	自由度 (誤差)	F値	p値
性	1	12	0.1511	0.7043
条件	2	24	11.9421	0.0003
性×条件	2	24	1.7358	0.1977

いずれの主効果、交互作用においても、性の効果は有意ではなかった (性: $F(1,12)=0.15, n.s.$; 条件: $F(2,24)=11.94, n.s.$; 性×条件: $F(2,24)=1.73, n.s.$)。従って、性別によって CA には違いがないと言えた。

考察

本研究は、音声の有無が対戦格闘ゲーム中の心理生理的反応に与える影響の検討することを目的とした。

まず、心理指標の変化に注目すると、音有り条件においてのみ安静条件に比べゲームプレイ時にPAが上昇した。NAとCAに関しては、それぞれコンピュータゲームプレイ中に有意な上昇、下降がみられたが、音の有無にかかわらず変化が生じていた。これらの結果から、ネガティブ感情の上昇やリラックス感の低下は、音の有無には関係なくコンピュータゲームを行うこと自体で生じるのに対し、ポジティブ感情、つまり楽しさに関しては音の存在が不可欠である可能性が考えられる。

次に、生体反応はコンピュータゲーム時にどのように変化したかに注目すると、HRとSCはコンピュータゲームプレイ中に有意に上昇、BFは有意に下降することが示された。これらの反応は、競争課題時にHRの上昇(Harrison et al., 2001; Krantz & Ratliff-Carain, 1989);長野, 2004; Van Zanten et al., 2002)、および皮膚電気活動の促進(Church, 1962)が確認されている。BFに関しては、競走場面の知見が乏しい指標ではあるが、対人場면을想定した課題において低下することが確認されている(長野, 2012)。これらの反応は、いずれも交感神経活動の高まりを反映したものと考えられ、本研究と一致した結果であった。これらの事から、本実験で用いた課題は、ゲームを行うことにより生じる反応を想定通りに生じていたと考えられた。

さらに音の有無が生体反応に与える影響について検討すると、HRとSCに関しては条件×期間の交互作用、もしくは条件の主効果がみられ、音の有無がなんらかの形で生体反応に影響を与えたと考えられた。BFに関しては、条件の効果はみとめられなかった。これらの結果を心理指標の変化と照らしあわせて考えると、音有り条件のHRやSCの上昇は、ゲームの際に再生されていたBGMによりポジティブ感情が高まった結果であると解釈できるだろう。さらにBFに関しては楽しさの影響がみられないことから、BFはゲーム中の楽しさを調べるには不向きな生理指標といえるかもしれない。

男女差に関してはSCのみに差がみられ、男性においてSCは大きい傾向にあることが示された。これは、今回用いたコンピュータゲームが対戦格闘ゲームであったことと関係していると思われる。つまり、この種のゲームのプレイヤー層は男性にかたよる傾向にあり、内省報告から女性よりも男性のほうが操作に慣れていることからゲームをより楽しめた可能性がある。また、内省報告から男性よりも女性のほうがコンピュータゲームの所持がきわめて少ないことが分かった。清水・梶村(2000)によるとTVゲームを所持していないか、家にはあっても使用していない被験者は、総じてゲーム終了後には不快感情が高まり、疲労、緊張が増えるといえる。このことから男性は女性より、コンピュータゲームを行う時間が増え、女性よりも楽しさが増えたため、そのような性差が生体反応の差を生じた可能性も考えられる。

今回は、条件の効果は想定よりも不明確なものとなった。このような結果の背景には、対戦格闘ゲームを初めて行う女性参加者が半数含まれていたことに起因するかもしれない。つまり、操作に不慣れであるため、ゲームの楽しさよりも操作自体に注目してしまい、音楽の効果十分にあらわれなかった可能性も考えられる。また、対戦格闘ゲームではなく、暴力性や残虐性のないコンピュータゲームにすると結果が変わってくるのではないかと考えられる。今後は、ゲーム課題の内容に合わせて参加者を設定する必要があるだろう。

対戦格闘ゲーム時のBGMの有無は、主観的な楽しさ、HR、SCに影響を与える可能性が示された。ただし、同様の効果が他のジャンルのゲームにおいても得られるかは不明であり、また、BGMではなくゲームの効果音がどのような影響をもつかも不明であるため、今後はこれらの点についても検討が望まれる。

引用文献

Harrison, L. K., Denning, S., Easton, H. L., Hall, J. C., Burns, V. E., Ring, C., & Carroll, D. (2001). The effects of competition and competitiveness on cardiovascular activity. *Psychophysiology*, 38, 601-606

Krantz, D. S., & Ratliff-Crain, J. (1989). The social context of stress and behavioral medicine research. In N. Schneiderman, S. M. Weiss, & P. G. Kaufmann (Eds.), *Handbook of research methods in cardiovascular behavioral medicine*. New York: Plenum Press. Pp.383-392

長野祐一郎 2004 競争型鏡映描写課題における心臓血管反応, 生理心理学と精神心理学, 22, 237-246

長野祐一郎 2012 フィジカルコンピューティング機器を用いたストレス反応の測定, ストレス科学研究, 27, 80-87

室山晴美・堀野緑 1990 競争場面における対人認知および課題認知の変容 教育心理学研究, 38, pp269-276

清水圭介・相村憲之 2000 テレビゲームが子供たちに与える心理的影響 山梨大学教育学部附属教育実践研究指導センター研究紀要 6巻号 pp109

菅千索・岩本洋介 2003 和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要, 「計算課題の遂行に及ぼすBGMの影響について」, No.13, pp34.

Sherif, M. 1966 *Group Conflict and Cooperation: Their Social Psychology*, Routledge & K. Paul

谷口高士 2002 感情と心理学, 音と感情, 6章 pp129

Thayer, J.F., & Levenson, R.W. (1983). Effects of music on psychophysiological responses to a stressful film. *Psychomusicology*, 3, 44-52.

Veldhuijzen van Zanten, J.J., De Boer, D., Harrison, L. k., Ring, C., Carroll, D.,

Willemsen, G., et al., (2002). Competitiveness and hemodynamic reactions to competition. *Psychophysiology*, 39, 759-766

Yamada, M., Hujisawa, N. & Komori, S. 2001 The effect of music on the performance and impression in a video racing game, 「音楽知覚認知研究」, vol.7, no.2, pp.65-76.