

効果音の種類が感情及び 作業パフォーマンスに与える影響について

大井 郁望

(原田 佑規ゼミ)

背景

テレビや動画サイトなどで、映像を面白く見せるために、音楽や効果音を加えられているのをよく目にすることがある。これは、視聴者を飽きさせない工夫であると同時に、出演者の言葉や行動を盛り上げ、面白い映像という場面をつくりあげている。その中でも効果音は音楽とは異なり、短い音の中で、聞き手にその場面をどのように見せたいと感じているか、あるいはそれがどのようなものかを瞬時に認識させることができる。こうした効果音の性質を、大木本（1972）は、効果音は音楽と違って、現実感や臨場感を表現することもできるし、心理的に作用させて音を暗示したり、また感性に訴えて情緒感を与えることも出来ると述べている。このように、効果音は、伝わりにくい心境や状況をダイレクトに受け取り手に伝えることができる性質がある。実際に、金他（2015）は、日本のバラエティ番組を対象に、笑いを誘発する効果音や音楽が映像の面白さなどの印象に影響するかどうかの検討を行った。その結果、各効果音や各音楽が取り除かれた映像よりもそれらの音がある映像の方が「おもしろい」、「愉快な」、「ユーモアのある」印象と評価され、音の付加によって面白さやユーモアをもたらすということが明らかとなった。さらに、金他（2015）は、この笑いの場面に相応しい音と映像の組み合わせについても検討した結果、イメージ音と誇張音の効果音が付けられた愉快系映像と痛み系映像は全てより面白い印象へと変化したということを明らかにしている。この結果からも、効果音は人々の映像や物に対する印象に強い影響を与え、感情を変化させていると考えられる。

そうした効果音の性質を最大限に利用しているものが、今現在、多くの人が熱中するゲームである。ゲームでは多種多様な効果音が使用されてい

る。ゲームを行っている人々がゲームに熱中する要因は何かと問われた際、ストーリーなどのゲーム内容、グラフィックを利用した世界観、魅力的なキャラクターなどを挙げる人が多いのではないかと考える。しかし私は、それだけでなく、そのキャラクターの動作やアイテムに合った多様な効果音もゲームの楽しさや目的を達成した時の快感を高め、人々を夢中にさせている要因の一つであると考ええる。ゲームにおける効果音の影響についての研究は見られないが、ゲームのような、何かを操作する場面において、効果音がパフォーマンスに与える影響を検討した先行研究が行われている。和氣他（2017）は、効果音がパフォーマンスに与える影響を検証するために、タッチパネル上のボタン操作における操作反応時間の効果を視覚フィールドバックの併用ありの場合となしの場合であるそれぞれについて、操作反応音の効果と使い方についての実験を行った。その結果、「音無し」の条件下に比べて、「音あり」での条件下の方かタスク実行時間が有意に短く、不正確操作数も同時に減少することが確認された。また、操作反応音があるとき、心理評価が高いという結果が得られている。この研究結果より、効果音は人々の作業パフォーマンスにおいて、何らかの心理的变化を与え、その行動を促進させる可能性を持っていると考えられる。

これまでの効果音に対する研究は、映像との組み合わせや、効果音の使用タイミングなど、効果音の用途に対するものが多く見られる。しかし、効果音が聞き手にどのような感情の変化を与えているかといった、効果音そのものの自体に対する研究はほとんど見られない。また、効果音における作業パフォーマンスへの影響についても、効果音の有無による研究はされているが、効果音の種類によってその影響がみられるかどうかの研究はされていない。そのため、本研究では、効果音の種

類による感情の変化の違い及び、作業パフォーマンスへの影響が見られるかの検討を行う。

目的と仮説

本研究では効果音の種類がどのように感情に影響し、そして、課題に取り組むパフォーマンスにも影響するかを検討する。仮説として、ゲーム音でよく使用される「剣で斬る」という効果音が爽快感を感じさせ、操作する楽しさを刺激すると考えるため、快感情が高くなり、作業パフォーマンスも高くなると予想する。これを仮説1とする。また、反対に、一般的に不快音や不正解音として使われる「ピープ音」は、不快感情を想起させ、作業パフォーマンスも低下すると予想する。これを仮説2とする。

また、本実験でSD法を使用し、効果音の種類への印象評価も行うため、今回の課題の内容も踏まえた上で効果音の評価への仮説も検討する。仮説としては、今回の課題の中で一番タッチによって引き起こされる音としてイメージが合うものが「クリック」であると考え、ため、「クリック」は安心感情が高くなり、効果音に対する評価性も高くなると考える。これを仮説3とする。

方 法

実験参加者

京都先端科学大学の学部生14人が本実験に参加した。謝礼として500円の提示を行った。性別の内訳は、男性8名・女性6名であった。

刺激と機材

効果音の刺激には、Web上のフリーの効果音である、「効果音ラボ ver.3.81」を使用した。効果音を選定にあたって、課題を参加者が行う中で、効果音を認識するのに時間がかかってしまわないことや、瞬発的な画面の切り替えに違和感が生じないような効果音が最適であると考えたため、全て1秒以内の効果音を選定した。さらに、本実験では画面をタッチするという行動によって効果音が発生するため、参加者自身がタッチによって引き起こしていると認識出来る効果音を選定した。

以上の条件を踏まえ、本実験には、「剣で斬る

(効果音1)」、「ぽかんとげんこつ (効果音2)」、「ピープ音 (効果音3)」、「クリック (効果音4)」、「カーソル移動11 (効果音5)」の5つを使用した。これをTable1に示す。

Table 1 結合探索課題に使用した効果音の種類と番号

カテゴリ	効果音	効果音番号
戦闘	剣で斬る 1	1
演出・アニメ	ポカんとげんこつ	2
ビジネス・プレゼン	ピープ音 4	3
機械・乗り物	クリック	4
ボタン・システム音	カーソル移動 11	5

パフォーマンスデータの測定にはPsychtoolboxが用いられた。Psychtoolboxの実行はMATLAB(Mathworks)によって行われた。これらはWindows11がインストールされたラップトップPCによって制御された。刺激の呈示と反応の取得には15.6インチのタッチスクリーンが用いられた。さらにタッチ反応の入力には市販のタッチペンが用いられた。

質問紙

課題を行った際の感情を計測する尺度として、遊び体験尺度(木下他, 2017)を用いた。この尺度は、「遊び体験尺度の開発」(木下他, 2017)の質問紙の中で、遊び行動および遊び感情の項目を抽出し、抽出された項目をもとに作成された尺度であるため、感情に関する項目は全23項目で構成されている。そのため、この中から今回の本実験の課題である、「画面を操作する」という遊びに対して適正のある項目のみを選定し、microsoft formsで質問紙を作成した。

よって、本実験で使用した質問紙は計21項目からなり、因子は、「喜び」、「カタルシス」、「没頭」、「安心」、「陰性感情」の5つから構成され、それぞれ「まったくない」=1、「あまりない」=2、「ややあった」=3、「よくあった」=4、の4件法で回答を求めた。これをTable2に示す。

効果音の種類が感情及び作業パフォーマンスに与える影響について

Table 2 本実験で用いられた遊び体験尺度の項目一覧

因子	項目の詳細
喜び	遊んでいると楽しい
	遊んでいる面白い
	遊んでいると良かったと感じる
	遊んでいるとうれしくなる
	遊んでいると気持ちイイ
カタルシス	遊んでいるとスッキリする
	遊んでいるとスカッとする
	遊んでいるとワクワクする
	遊んでいるとドキドキする
没頭	遊んでいるともっと遊びたいと感じる
	遊んでいるとまた遊びたいと感じる
	遊んでいると時間が早く感じる
	遊んでいると時間を忘れる
	遊んでいると夢中になる
	遊んでいると熱中する
安心	遊んでいるとホッとする
	遊んでいると落ち着く
陰性感情	遊んでいると悔しいと感じる
	遊んでいると疲れたと感じる
	遊んでいるとイライラする
	遊んでいると寂しいと感じる

Table 3 本実験で用いられたSD法評価尺度項目の一覧

因子	感性語対
活動性	おとなしい — 元気な
	静かな — にぎやかな
	眠たくなるような — 目の覚めるような
	しんみりした — うきうきした
	悲しい — 楽しい
	重圧な — 軽快な
	陰気な — 陽気な
	暗い — 明るい
	落ち着いた — 勢いのある
	穏やかな — 激しい
評価性	生気のない — 生き生きした
	いらいらした — 安らぐ
	不快な — 心地よい
	緊張した — リラックスした
	うっとうしい — さわやかな

SD法

効果音の印象を評価するためにSD法を作成した。その際の評価尺度には、感性語対（杉原他, 2001）を用いた。杉原他（2001）で使用された感性語対は全41種類から構成されているが、その中でも本実験に使用する効果音に適性のある感性語対を15種類選定し、使用した。因子はそれぞれ活動性と評価性の2つに分けられ、1～6の6段階での評価を求めた。これをTable3に示す。

課題

パフォーマンスを評価するために視覚探索課題を用いた。この課題では、タッチスクリーン上に

横8つ×縦4つの合計32の刺激が呈示された。このうちの1つがターゲット刺激であり、残りの31個は妨害刺激であった。ターゲット刺激は白色かつ丸型の形状をしており、妨害刺激は白色かつ四角、黒色かつ四角、または黒色かつ丸のいずれかであった。ターゲット刺激と妨害刺激の位置は試行間でランダム化された。参加者の課題は妨害刺激を無視してターゲット刺激を探し、可能な限り正確にかつ素早くそのターゲットをタッチペンでタッチすることであった。

手続き

参加者は実験室の中で、椅子に座って実験を受けた。実験の流れは以下の通りであった。まず、

実験の説明を行い、同意書にサインをした。次に、視覚探索課題を行った。この視覚探索課題は、タッチパネルを使用し、画面上に現れる複数の図形の中から、白い丸を探す課題であった。対象を発見したら、タッチペンで出来るだけ素早く画面をタッチした。白い丸がタッチされると、特定の効果音になり、その他の図形をタッチすると効果音がならず、画面が進まなかった。この課題は5つのセッションに分けられており、1つのセッションでは1種類の音がフィールドバックされた。参加者の準備が整うと課題が始まった。この際、実験室の照明の明かりによって画面が反射され、反応時間が遅れることを避けるために、実験室の照明を消した状態で課題を行った。

視覚探索課題を実施した後に、質問紙のQRコードを提示し、参加者の携帯でコードを読み込んでもらい、遊び体験尺度への回答を求めた。初めに、実験者がIDと効果音番号を入力する必要があるため、その2つを入力した後、参加者に回答してもらった。最後に、フィールドバック音に対する印象を評価するためにSD法を実施した。このセッションを計5回行い、すべての音条件が終わったら実験は終了した。また、課題における音条件は参加者ごとに順番が異なり、ランダムに並び替えた上で実験を行った。

結 果

効果音の種類が感情に及ぼす影響

初めに、効果音の種類が作業に対する感情に及ぼす影響を検証した。質問紙の感情の因子である「喜び感情」、「カタルシス」、「没頭感情」、「安心感情」、「陰性感情」の5つの項目をそれぞれ1～4の得点で合計した数値で反復測定分散分析を行った。効果音条件が独立変数で、感情得点を従属変数とし、分析を行った。まず、喜び感情において、分析した結果、主効果が有意であった ($F(4, 52)=6.859, p<.001$)。事後検定の結果、喜び感情は、「ビープ音」がその他4つの効果音よりも有意に低かった ($t(13)=3.792, p=0.003; t(13)=4.032, p=.002; t(13)=-2.949, p=.033; t(13)=-4.755, p<.001$)。Figure 1に示したグラフを見てもわかるように、「ビープ音」

は他の効果音に比べて喜び感情が下がることが明らかとなった。

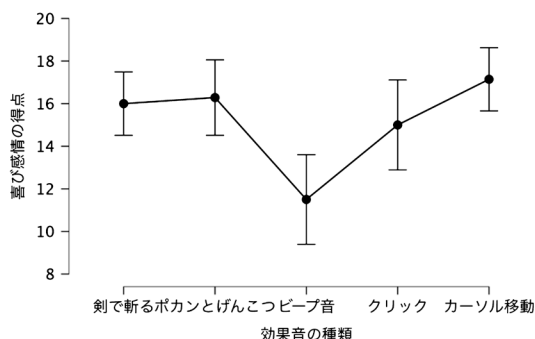


Figure 1. 各条件における喜び感情の得点平均
注) エラーバーは95%信頼区間を示す。

次に、カタルシスにおいて、分析した結果、主効果が有意であった ($F(4, 52)=4.853, p=.002$)。事後検定の結果、「ビープ音」は、「剣で斬る」、「ボカンとげんこつ」、「カーソル移動」よりもカタルシスが有意に低かった ($t(13)=2.998, p=0.037; t(13)=2.998, p=.037; t(13)=-4.214, p=.001$)。Figure 2に示したグラフからも、「ビープ音」は他の効果音に比べてカタルシスが低くなることが明らかとなった。

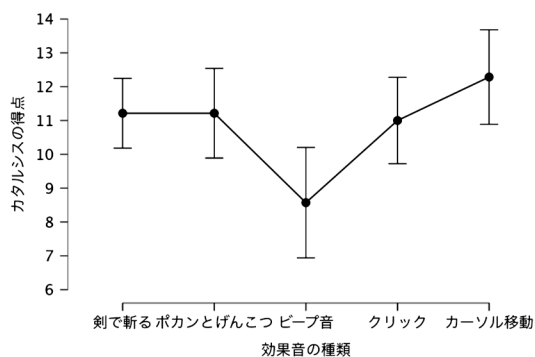


Figure 2. 各条件におけるカタルシスの得点平均
注) エラーバーは95%信頼区間を示す。

次に、没頭感情において、分析した結果、主効果が有意であった ($F(4, 52)=3.029, p=.026$)。事後検定の結果、「カーソル移動」は「ビープ音」よりも没頭感情が有意に高かった。Figure 3に示したグラフからも、「ビープ音」は他の効果音

効果音の種類が感情及び作業パフォーマンスに与える影響について

に比べて没頭感情が低く、「カーソル移動」が一番高まるという結果が明らかとなった。

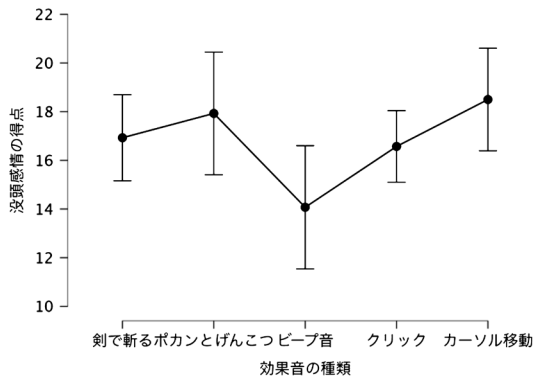


Figure 3. 各条件における没頭感情の得点平均
注) エラーバーは 95% 信頼区間を示す。

次に、安心感情において、分析した結果、有意な結果は得られなかった ($F(4, 52) = 2.181, p = .084$)。このことから、安心感情は効果音による影響を受けなかったと言える。この結果のグラフを Figure 4 に示す。

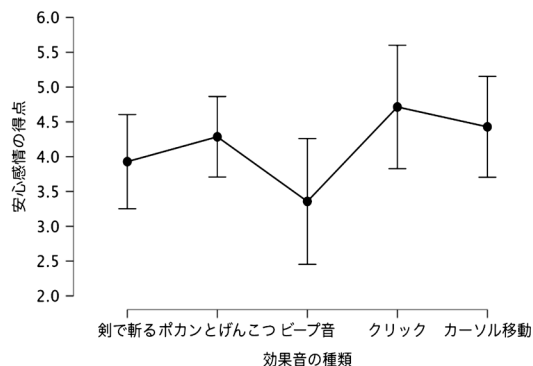


Figure 4. 各条件における安心感情の得点平均
注) エラーバーは 95% 信頼区間を示す。

最後に、陰性感情において、分析した結果、主効果が有意であった ($F(4, 52) = 6.548, p < .001$)。事後検定の結果、「ビープ音」が「クリック」と「カーソル移動」よりも陰性感情が有意に高かった ($t(13) = 4.654, p < .001; t(13) = 4.005, p = .002$)。Figure 5 に示したグラフでも分かるように、「ビープ音」が他の効果音に比べて陰性感情が高まるということが明らかとなった。

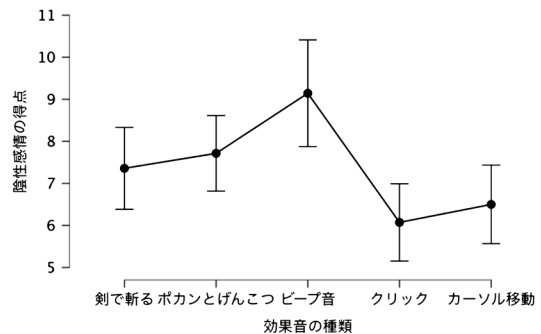


Figure 5. 各条件における陰性感情の得点平均
注) エラーバーは 95% 信頼区間を示す。

以上を踏まえると、仮説 1 に関しては、他の効果音に比べて快感情に値する「喜び感情」、「カタルシス」、「没頭感情」が高くなることは結果として得られなかった。そのため、仮説 1 の感情に対しては支持されなかった。仮説 2 に関しては、不快感情にあたる「陰性感情」が他の効果音に比べて高くなったことから、「ビープ音」は不快感情を想起させることが結果として得られた。そのため、仮説 2 の感情に対しては支持された。仮説 3 に関しては、グラフ上では「クリック」が安心感情が一番高い結果が得られているが、有意な結果としては表れなかったため、安心感情への影響はみられなかった。そのため、仮説 3 の感情に対しては支持されなかった。

効果音の種類が視覚探索の反応時間に及ぼす影響

効果音の種類が作業パフォーマンスに及ぼす影響を検証するために、それぞれの効果音に対する感情因子を共変数に、視覚探索の反応時間を従属変数に入れた重回帰分析を実施した。すると、効果音 3 の「ビープ音」において、カタルシスと反応時間において主効果が有意であった ($\beta = 1.446, t = 2.449, p = .004$)。これを Figure 6 に示す。そのため、「ビープ音」はカタルシスが低下し、反応時間が遅くなるということが示された。その他の感情因子の有意な結果は得られなかった。以上の結果から、仮説 2 は支持されたが、仮説 1 と仮説 3 は支持されなかった。

モデルの概要 - Sound3

モデル	R	R ²	調整済み R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	0.069
H ₁	0.708	0.502	0.190	0.062

分散分析 ▼

モデル		平方和	df	平均二乗	F	p
H ₁	回帰	0.031	5	0.006	1.610	0.261
	残差	0.030	8	0.004		
	合計	0.061	13			

注 意味のある情報を表示できないため、切片モデルは省略されています。

Coefficients

モデル		非標準化	標準誤差	標準化	t	p
H ₀	(Intercept)	0.675	0.018		36.817	< .001
	(Intercept)	0.616	0.083		7.380	< .001
H ₁	喜び_3	-0.014	0.011	-0.841	-1.291	0.233
	カタルシス_3	0.030	0.012	1.446	2.449	0.040
	没頭_3	-0.007	0.008	-0.541	-0.794	0.450
	安心_3	0.002	0.019	0.033	0.080	0.938
	陰性感情_3	0.005	0.007	0.201	0.771	0.463

Figure 6. ビープ音条件における重回帰分析の結果

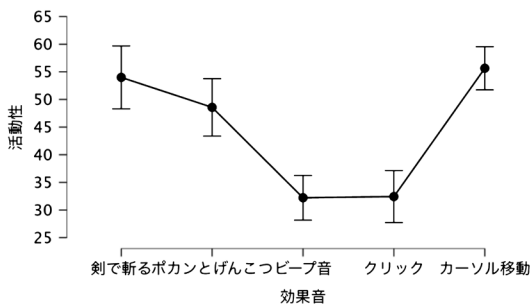


Figure 7. 各条件における活動性の得点平均
注) エラーバーは 95% 信頼区間を示す。

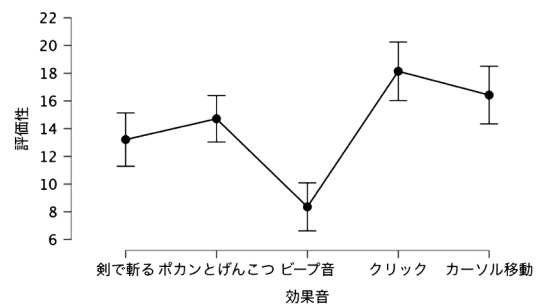


Figure 8. 各条件における評価性の得点平均
注) エラーバーは 95% 信頼区間を示す。

効果音の種類が効果音への印象に及ぼす影響

最後に、効果音の種類が効果音に対する印象に及ぼす影響を検討した。効果音の種類を独立変数とし、効果音の印象の因子である、活動性因子と評価性因子をそれぞれ従属変数として、反復測定分散分析を行った。

まず、活動性因子を分析した結果、主効果が有意であった ($F(4, 52) = 27.196, p < .001$)。事後検定の結果、「ビープ音」と「クリック」において、「剣で斬る」、「ポカンとげんこつ」、「カーソル移動」よりも活動性が有意に低くなるという結果が得られた ($t(13) = 6.995, p < .001; t(13) = 6.926, p < .001; t(13) = 5.252, p < .001; t(13) = 5.183, p < .001; t(13) = -7.552, p < .001; t(13) = -7.454, p < .001$)。Figure 7 に示したグラフからも分かるように、「ビープ音」と「クリック」は他の効果音条件に比べて活動性が低くなるということが明らかとなった。

次に、評価性因子を分析した結果、主効果が

有意であった ($F(4, 52) = 17.793, p < .001$)。事後検定の結果、「ビープ音」は「ポカンとげんこつ」、「クリック」、「カーソル移動」に比べて評価性が有意に低くなるという結果が得られた ($t(13) = 5.075, p < .001; t(13) = -7.809, p < .001; t(13) = -6.441, p < .001$)。Figure 8 に示したグラフからも他の効果音条件に比べて「ビープ音」は評価性が有意に低くなるということが明らかとなった。

以上の結果から、グラフ上では「クリック」の評価性が高くなっているが、有意な結果としては表れなかったため、仮説 3 は支持されなかった。

考 察

本研究の目的は、効果音の種類が作業における感情と作業パフォーマンスに及ぼす影響を検討することであった。まず、仮説 1 として、効果音 1 の「剣で斬る」は爽快感を感じさせ、快感が高

まり、作業パフォーマンスも高くなると予想した。結果より、「剣で斬る」の効果音において、感情と作業パフォーマンスの両方とも有意な差は見られなかった。次に、仮説2として、効果音3の「ビープ音」は、不快感情を想起させ、作業パフォーマンスも低下すると予想した。結果より、「ビープ音」は他の効果音よりも「陰性感情」に有意な差が見られ ($p < .001$)、作業パフォーマンスにおいても、カタルシス感情が低くなり、反応時間が遅くなるといった、他の効果音との間で有意な差が見られた ($p = .004$)。最後に、仮説3として、効果音4の「クリック」は安心感情が高まり、評価性も高まると予想した。結果より、「クリック」の効果音において、感情と印象評価の両方とも有意な差は見られなかった。

仮説1が支持されなかったとして考えられることは、効果音の使い方によるものである。一般的にゲームに使われる「剣で斬る」のような爽快感のある音は、本人の意思を伴う行動によって、決まったタイミングで多様に発せられる音である。今回の課題では、タッチをすると音はなるが、その行動のみでしか音はならないため、ゲームで使われている効果音のように、多様な鳴り方ではなくシンプルなものであった。ゆえに、作業的な部分が強くなり、爽快感を与える音よりも単調的な音の認識となった可能性が考えられる。よって、快感情の高まる効果を得られなかったのではないかと考える。また、今回の課題では、正答率が高く、ミスが極端に少なかった。そのため、参加者は連続的に効果音を聞いていた状態であった。その結果、効果音に慣れてしまい、快感情が低下した影響が考えられる。これにより、作業パフォーマンスを高めるような感情の変化が得られず、作業パフォーマンスへの影響も見られなかったと考える。

仮説2の「ビープ音」に関しては、「ビープ音」がいわゆる警告音や不快音として使用されていることが多く、多くの人がその音を聞いてマイナスのイメージを感じるものである。そのため、本研究においても、間違っていないにも関わらずそのような役割を持つ「ビープ音」がなることで、行動の正当性と情報による認知の不一致がおり、達成感や快感情が阻害され、不快感情を想起させ

る結果となったと考える。そのため、カタルシスを感じにくく、作業パフォーマンスも低下する効果を示したと考える。

仮説3が支持されなかった理由としては、「クリック」が中性刺激となった可能性があるためであると考える。「クリック」は本研究で使われた効果音の中で一番落ち着いた音であることに加えて、タッチ音と馴染みやすい音でもあった。そのため、他の効果音との間で中性的な刺激の位置付けとなり、課題を行うことに対しての安心感情が低く現れてしまった可能性が考えられる。また、安心感情の遊び体験尺度は他の項目に比べて項目数が少ない。そのため、参加者が感じた安心感情を細かい部分まで見ることができず、安心が課題を行うための感情として出なかった可能性も考えられる。しかし、本研究では「クリック」の安心感情と評価性において、有意な結果は得られていないが、グラフのみを見てみると、安心感情と評価性どちらも他4つの効果音に比べて一番高いことが分かる。これを踏まえると、仮説3が完全に支持されない訳ではないことも考えられるのではないかな。

本研究での結果を考慮すると、ゲーム音で多用される爽快感の感じやすい効果音は、多用しすぎると反対に、爽快感を阻害してしまう可能性があることが示唆された。そのため、このような効果音によって快感情を高めるためには、効果音を適切なタイミングで使用し、ある程度効果音が鳴るまでの失敗や我慢が必要であることが考えられる。「ビープ音」は行動を抑制する効果を得られるため、警告などに有効であることが示唆された。「クリック」は安定的な感情を催す可能性が考えられるため、このような効果音を利用することで、機械を動作する行動において、適正な動作を行っているという安心感を促す効果の可能性が期待できると考える。

今後の展望

本研究の、効果音の種類が感情及び作業パフォーマンスへ与える影響を研究する上で問題点が2つ見られた。1つは、課題に対する正答率が非常に高く出てしまったことである。今回の研究では先行研究が見られなかったこともあり、課題を自作

したが、参加者のほとんどが素早く課題をこなしたため、回答時間及び正答率の作業パフォーマンスの影響を「ビープ音」以外の効果音で結果として得ることができなかった。そのため、この研究結果を踏まえると、作業パフォーマンスへの効果を得るためには、課題をさらに改良する必要性があることが示された。また、参加者に成功体験と失敗体験を与えられるような課題を作成することで、効果音の種類の違いによる課題に対する感情の変化を期待できると考える。このような課題の達成場面における成功・失敗の原因帰属という認知から、その特性に応じて特定の感情が生起し、その感情が達成行動を動機づけると考えられる(唐澤, 1995) ため、今回の仮説1での連続的な効果音の傾聴による効果を抑制し、さらに成功体験・失敗体験による感情の喚起が効果音の種類によってどのように影響するのかなどといった、研究を展開することが出来る。

もう1つは、効果音の選定の仕方である。今回、効果音の選定において、“タッチによって引き起こされる音”ということ主軸としていた。そのため、どの効果音がある程度どのような効果を示すか、またどのような場面で使われているかなどの効果音の目的と用途をあやふやにした状態で実験に使用してしまっていた。このことによって、効果音の種類によって結果の出かたに偏りが出てしまった。ゆえに、今後の研究では実際に使用されている効果音の目的を考慮した上での仮説を立て、実験に取り組むと、より今後の効果音の利用における実用性のある結果を得られることが期待できる。

引用文献

- 唐澤 かおり (1995). 達成動機づけにおける感情の役割——Weinerの帰属理論の観点からの分析——. 心理学科評論, 38, 281-300.
- 金 基弘・森 文哉・岩宮 眞一郎 (2015). テレビ番組における笑いを演出する効果音および音楽の効果. メディアと情報資源: 駿河台大学メディア情報学部紀要, 21, 15-28.
- 木下 雅博・森 茂起・大西 彩子 (2017). 遊び体験尺度の開発. 応用心理学研究, 43, 1-10.
- 大木本 実 (1972). 効果音の本質と今後のあり方. 日本音響学会誌, 28, 306-310.
- 杉原 太郎・森本 一成・黒川 隆夫 (2001). SD法を通してみた音楽に対する感性の基本特性. 映像情報メディア学会技術報告, 48, 57-63.
- 和氣 早苗・今井 将太・西崎 敦美・光本 恵・長田 典子 (2017). タッチパネル操作における操作反応音の有効性～視覚フィードバック有無の観点から～. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 19, 61-68.