

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：34101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350346

研究課題名(和文) 3次元ビデオゲームのストレス評価システムの構築とゲームリテラシー教育の教材開発

研究課題名(英文) Stress assessment when playing three-dimensional video games and development of teaching materials for game literacy education

研究代表者

小孫 康平 (KOMAGO, Yasuhira)

皇學館大学・教育学部・教授

研究者番号：60260022

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、3次元ゲームを用いて、簡易脳波計によるストレス評価について検討を行った。また、ビデオゲームによるストレスの影響を取り入れたゲームリテラシー教育の教材開発について検討した。その結果、脳波の平均 / 相対値は、ゲームプレイヤーのストレス評価の指標となることが示唆された。また、ゲームリテラシー教育に関しては、ビデオゲームが視力などの心身に与える影響、ビデオゲームが子供の遊びなどの社会性に与える影響およびビデオゲームをプレイする際の時間のルールの確立などを指導する必要があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study examined stress assessment when playing three-dimensional video games by using a simple electroencephalograph. Moreover, development of teaching materials for game literacy education introducing effects of video game stress was investigated. Results suggested that mean relative value of brain waves (beta/alpha) could be considered an index of stress. Regarding game literacy education, it would be necessary to consider the mental and physical effects of video games such as on eyesight, and children's sociability including play. Furthermore, the need for developing rules on time allocated for playing video is suggested.

研究分野：教育学

キーワード：教育学 ビデオゲーム ゲームリテラシー ストレス 教材

1. 研究開始当初の背景

3次元ビデオゲームは、2次元ビデオゲームに比べると、より臨場感があるので長時間プレイする傾向がある。そのため、映像酔いや眼精疲労などからくるストレスが生じる。しかし、ビデオゲームが人に与えるストレスを客観的測定方法で評価した報告は少ない。また、今後、学校にもシリアスゲームが導入されると考えられるので、ゲームリテラシー教育は重要かつ緊急の課題となるが、研究は非常に少ないのが現状である。

2. 研究の目的

本研究では、3次元ビデオゲームによるストレスを生理指標で客観的に評価する方法について検討する。また、ビデオゲームによるストレスの影響に関する内容を取り入れたゲームリテラシー教育に関する教材開発を行うことを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 3次元ビデオゲームにおける生理指標を用いたストレス評価

ビデオゲームの未習熟者群と習熟者群との間で、プレイの時間経過に伴う簡易脳波計による脳波(α波、β波、γ波)のパワー値に違いがあるかを明らかにする。また、脳波によるストレス評価の可能性について検討する。

(2) ビデオゲームに対するイメージおよびプレイで生じた感情と依存傾向との関係

大学生(550名)を対象にビデオゲームに対するイメージおよびプレイで生じた感情と依存傾向との関係について検討する。

(3) ゲームリテラシー教育の教材に関する計量テキスト分析

大学生(249名)を対象に、小学生のためのゲームリテラシー教育の教材内容および教材作成に必要な資料に関する意識を、計量テキスト分析を用いて検討する。

4. 研究成果

(1) 3次元ビデオゲームにおける生理指標を用いたストレス評価

本研究では、3Dゲームである「Newスーパーマリオブラザーズ2」を用いた。実験では、5分間の安静後、25分間のプレイを実施し、α波、β波、γ波、δ波のパワー値を測定した。なお、α波のパワー値は、α1波およびα2波のパワー値の和で解析を行った。また、β波のパワー値は、β1波およびβ2波のパワー値の和で解析を行った。

ゲームに伴うストレスがどのように変化するかを検討するために、平均α/α相対値を求めた。プレイ時間(25分間)を5分割(第1区間~第5区間)して分析を行った。図1は、スーパーマリオのプレイ経験が豊富な習熟者群(3名)および携帯型ゲーム機でスーパーマリオをプレイしたことがない未習熟者群(2名)における平均α/α相対値を示す。

なお、脳波の平均α/α相対値とは、プレイ前の安静時のα/αの平均値を1としたときのゲームプレイ中におけるα/αの平均値との比から求めたものである。

次に、未習熟者・習熟者群条件(2)×区間条件(6)の2要因の分散分析を行った。その結果、交互作用が認められた($F(5, 15) = 2.59, p < .1$)。そこで、要因ごとに単純主効果の検定を行った結果、第3区間において有意が認められた($F(1, 3) = 10.69, p < .05$)。未習熟者群の方が、習熟者群より平均α/α相対値は大きかった。また、第4区間において有意傾向が認められた($F(1, 3) = 5.74, p < .1$)。未習熟者群の方が、習熟者群より平均α/α相対値は大きい傾向を示した。一方、習熟者群では、プレイ中の各区間における平均α/α相対値は安静時より有意に低かった($p < .05$)。

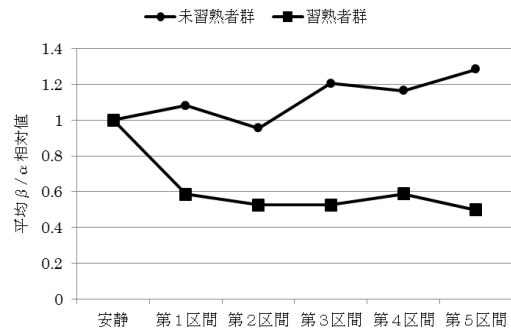


図1 習熟者群別における平均α/α相対値

(2) 脳波によるストレス評価の可能性

未習熟者群は携帯型ゲーム機でスーパーマリオをプレイしたことがないために次のワールドに行けないなどの焦りや不安が生じ、面白くなかったと考えられる。このような理由で、心的負荷に伴う緊張状態が徐々に高くなり、ストレスも増加すると思われる。したがって、プレイ中間の第3区間およびプレイ後半の第4区間における、未習熟者群の平均α/α相対値は習熟者群より大きくなったと考えられる。

一方、習熟者群では、プレイ前の安静時より、プレイ中の平均α/α相対値は有意に低かった。この理由として、習熟者群はスーパーマリオのプレイ経験が豊富なので各ボタン操作の機能を理解しており、ゲームに慣れていると思われる。したがって、敵が襲ってきた場合はどうするのか、どのように攻撃すれば良いのか、などを知っており、快の状態では緊張状態は低いと考えられる。つまり、プレイ中の方がストレスは低いと考えられる。

このように、スムーズに操作できる習熟者群では、プレイ前の安静時より、プレイ中の平均α/α相対値は有意に低いことが明らかになった。したがって、脳波の平均α/α相対値は、プレイヤーのストレス評価の指標となることが示唆された。

(3) ビデオゲームに対するイメージおよびプレイで生じた感情と依存傾向との関係
ビデオゲームに対するイメージの因子分析

ビデオゲームに対するイメージでは、「欲求不満の解消になる」など 15 項目を使用した。ビデオゲームに対するイメージの評定値を基にして、最尤法による因子分析が行われた。固有値が 1.0 以上の 3 因子を抽出後、プロマックス回転を行った。

第 1 因子は「欲求不満の解消になる」(.71)、「ストレス発散になる」(.70)などの項目で因子負荷量が高く、「欲求不満発散因子」と命名した。

第 2 因子は「空想の世界へ導いてくれる」(.91)、「ファンタジーの世界を楽しむことができる」(.78)などの項目で因子負荷量が高く、「自己陶酔因子」と命名した。

第 3 因子は「自分の能力を知ることができる」(.92)、「反射神経を試すことができる」(.72)などの項目で因子負荷量が高く、「能力競争因子」と命名した。

次に、プレイ回数群別条件(4) × 因子別条件(3)で、2 要因の分散分析を施した。プレイ回数群別条件と因子別条件の交互作用 ($F(6, 1092)=2.35, p<.05$)が有意であった。そこで、要因ごとに単純主効果の検定を行った。

その結果、欲求不満発散因子ではプレイ回数群別条件の効果が有意 ($F(3, 546)=5.62, p<.01$)であった。LSD 法を用いた多重比較の結果、ほとんど毎日および週に 3~4 回プレイする群は、ほとんどプレイしない群より高かった ($p<.05$)。つまり、欲求不満の発散ができるため、ほぼ毎日プレイすると考えられる。

ビデオゲームのプレイで生じた感情の因子分析

ビデオゲームのプレイで生じた感情では、「もの悲しい」、「不安」などの 19 項目を使用した。ビデオゲームプレイ後の感情の評定値を基にして、最尤法による因子分析が行われた。固有値が 1.0 以上の 3 因子を抽出後、プロマックス回転を行った。

第 1 因子は「もの悲しい」(.80)、「不安な」(.79)などの項目で因子負荷量が高く、「不安因子」と命名した。

第 2 因子は「イライラした」(.92)、「ムシヤクヤした」(.76)、「ムカムカした」(.72)などの項目で因子負荷量が高く、「不快因子」と命名した。

第 3 因子は「爽快感」(.83)、「すっきりした」(.68)、「愉快的」(.65)などの項目で因子負荷量が高く、「爽快因子」と命名した。

次に、プレイ回数群別条件(4) × 因子別条件(3)で、2 要因の分散分析を施した。ほとんど毎日プレイする群では因子群別条件の効果が有意傾向 ($F(2, 1092)=2.63, p<.1$)であった。LSD 法を用いた多重比較の結果、爽快

の方が不安および不快よりも有意に因子得点は高かった ($p<.05$)。つまり、ほぼ毎日プレイするプレイヤーは爽快を求めてプレイすると考えられる。

ビデオゲーム依存傾向とイメージ因子および感情因子との相関関係

ビデオゲーム依存傾向(11 項目)得点とビデオゲームに対するイメージ 3 因子(欲求不満発散、自己陶酔、能力競争)の因子得点およびビデオゲームのプレイで生じた感情 3 因子(不安、不快、爽快)の因子得点との関連を見るため、相関係数を算出した(表 1)。

ビデオゲーム依存傾向得点とイメージ因子および感情因子との間に有意な正の相関が見られた。特に、ビデオゲーム依存傾向得点とビデオゲームに対するイメージ因子である欲求不満発散因子得点との間に中程度の相関が見られた。つまり、ビデオゲームは「欲求不満発散」が出来るメディアあるとイメージしている人ほど、ビデオゲームの依存傾向得点が高くなる傾向が見られた。

また、ビデオゲーム依存傾向得点とビデオゲームのプレイで生じた感情因子である爽快因子得点との間に中程度の相関が認められた。ビデオゲームのプレイで「爽快」の感情が生じたと思っている人ほど、ビデオゲームの依存傾向得点が高くなる傾向が見られた。

表 1 ビデオゲーム依存傾向得点とイメージ因子および感情因子得点との相関係数

	ビデオゲーム依存傾向得点
欲求不満発散	.61**
自己陶酔	.35**
能力競争	.45**
不安	.38**
不快	.36**
爽快	.48**

** $p<.01$

ビデオゲームに対するイメージ因子およびゲームプレイで生じた感情因子からビデオゲーム依存傾向の予測

ビデオゲームに対するイメージおよびゲームプレイで生じた感情がゲーム依存傾向に及ぼす影響について検討するために重回帰分析(強制投入法)を行った。ゲーム依存傾向得点を従属変数、ビデオゲームに対するイメージ因子である欲求不満発散、自己陶酔、能力競争の因子得点およびゲームプレイで生じた感情因子である不安因子、不快因子、爽快因子の因子得点をそれぞれ独立変数とした。その結果、重決定係数は.41 ($p<.01$)であった。それぞれの独立変数から従属変数への標準偏回帰係数は、表 2 に示す通りである。なかでも、欲求不満発散は、ビデオゲーム依存傾向の重要な要因となっていること

が明らかになった。

次に、ビデオゲーム依存傾向は、プレイ時間と関連があると考えられるので、相関係数を求めてみると、 $r = .24$ ($p < .01$) となり弱い相関であった。ビデオゲームへの依存傾向はプレイ時間と関連するが、プレイ時間のみで特徴づけられるものではないと考えられる。欲求不満の発散、ストレス解消などの心理的側面を踏まえて検討する必要がある。

表2 重回帰分析の結果

独立変数	標準偏回帰係数
欲求不満発散	.50**
自己陶醉	-.07 [†]
能力競争	.03
不安	.10 [†]
不快	.08
爽快	.12**

[†] $p < .1$, ** $p < .01$

(4) ゲームリテラシー教育の教材に関する計量テキスト分析

本研究では、教職を目指している大学生を対象に、小学生のためのゲームリテラシー教育の教材内容および教材作成に必要な資料に関する意識を、自由記述で回答を求めた。自由回答のデータを計量テキスト分析で実施した。

ゲームリテラシー教育の教材内容において、出現回数の多い単語は、「ゲーム」が592回で一番多く、次いで「テレビゲーム」が269回、「教材」が244回、「依存」が161回であった。具体的なゲームリテラシー教育の教材内容に関しては、「ゲーム依存」、「脳に与える影響」、「視力低下」、「コミュニケーション能力」、「外での遊び」、「ゲームの良い面、悪い面」を指導する必要があると考えている。

また、ゲームリテラシー教育の教材作成に必要な資料において、出現回数の多い単語は、「ゲーム」が624回で一番多く、次いで「資料」が289回であった。また、「時間」は110回、「脳」は97回、「依存」は84回であった。具体的なゲームリテラシー教育の教材作成に必要な資料に関しては、「脳に与える影響」、「視力低下」、「コミュニケーション能力」、「運動能力」の資料を求めていることが明らかになった。

(5) ゲームリテラシー教育の指導内容

教員を養成する大学生を対象に、ゲームリテラシー教育を実践できる能力を養うために、ゲームリテラシー教育の指導内容について検討した。その結果、ビデオゲームが視力やストレスなどの心身に与える影響、ビデオゲームが子供の遊びなどの社会性に与える影響およびビデオゲームをプレイする際の時間のルールの確立などを指導する必要がある。主なゲームリテラシー教育の指導内容を次に示す。

遊戯論、遊戯史に関する文献に基づいて、遊びとは何かについて理解する。

ビデオゲームの定義、ビデオゲーム史について学習する。

Scratch プログラミングを用いてゲームを作成する。

ビデオゲームの研究方法について理解する。

生理指標を用いたゲームプレイの評価について理解する。

プレイヤーのプレイ状況に関する文献に基づいて検討し、ゲームの面白さとは何かについて学ぶ。

ビデオゲームが心身に与える影響や子供の遊びなどの社会性に与える影響について理解する。

ビデオゲームのレーティング制度について学習する。

シリアスゲームの教育的意義や活用状況について理解する。

メディアリテラシー教育の意義および必要性について討論する。

ゲームリテラシーとは何かについて理解する。

プレイ時間のルールの確立などのゲームリテラシー教育の意義および必要性について理解する。

ゲームリテラシー教育の教材開発の手順、分析方法について学習する。

ゲームリテラシー教育の指導案の作成し、留意点、評価および今後の課題について検討する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

小孫 康平、3次元ビデオゲームのストレス評価とゲーム・リテラシー教育の教材開発、皇學館大学教育学部研究報告集、第9号、2017、掲載確定、印刷中

小孫 康平、ゲーム・リテラシー教育に関する基礎的研究 皇學館大学教育学部研究報告集、第8号、2016、pp.137-149

〔学会発表〕(計2件)

小孫 康平、3Dビデオゲームにおける脳波を用いたストレス評価に関する研究、日本デジタルゲーム学会 2016年夏季研究発表大会、2016年8月6日、東京工芸大学(東京都・中野区)

小孫 康平、大学生のゲームリテラシーに関する実態調査、教育システム情報学会第6回研究会、2015年3月21日、香川大学(香川県・高松市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小孫 康平(KOMAGO, Yasuhira)

皇學館大学・教育学部・教授

研究者番号: 60260022