

情動を喚起するテレビゲーム画面が記憶・認知に及ぼす影響

並木勇知^{*1} 山下利之^{*1} Ahmad Eibo^{*1} 西悠香^{*1}

Effects of emotion in video games on human memory and cognition

Taketomo Namiki^{*1}, Toshiyuki Yamashita^{*1}, Ahmad Eibo^{*1} and yuka Nishi^{*1}

Abstract - In this research, the influence that seeing an unpleasant photograph exerted on the boundary extension and the effect of the emotion at the interactive situation on the memory was examined. Video games were used to make the interactive situation. Experiment 1, an unpleasant photograph did not influence the boundary extension in the close-up type. However, the boundary extension was caused in the wide-angle type. Experiment 2, the participant who had played video games was more aroused than the one who had seen the video. And, the memory score of the participant who had played video games was lower than the one who had seen the video.

Keywords: attention-focusing, fear, arousal, video games and boundary extension

1. はじめに

事件や事故に遭遇した目撃者や被害者は、恐怖や不安感などといった不快な情動を喚起されることが多い。そのような状況における記憶の証言はどの程度信頼できるものなのか。これまでの研究では、“記憶抑制説”と、“記憶促進説”という矛盾した研究結果が報告されている。

この矛盾する2つの説を統一的に説明する枠組みとして、Yerkes-Dodsonの法則や動機づけによる集中化の考え方がある。これらの説が正しければ、情動が喚起される場面では、場面の中心の手がかりに注意が向かって記憶が促進されるのに対して、周辺の手がかりでは注意や記憶が抑制されることになると考えられる。この現象をChristianson^[1]は注意集中効果と呼んだ。この注意集中効果というものに注目し、本研究では境界拡張についての研究と、恐怖場面の記憶について、テレビゲームを用いて情動を喚起させたときの記憶研究を行った。

境界拡張 (boundary extension) とは、実際に見た画像よりも被写体の面積比率が小さく記憶され、画像の枠が広がったかのように想起することである^[2]。境界拡張において、不快な情動がなんらかの影響を及ぼす可能性はあるだろうか。実験1では、境界拡張が情動条件によって左右されるかどうかを検討した。先行研究によれば、不快な情動を喚起させる画像では背景詳細情報の記憶が抑制されるので、中性条件に比べて背景詳細情報の記憶が曖昧になる。この結果から不快条件では、写真枠である境界を含む、背景詳細情報に関する記憶力が中性条件に比べ低下し、より境界拡張が顕著に生じるのではないかと仮説として考えられる。

実験2では、これまで多く行われてきた、恐怖場面の

記憶研究に関して、恐怖を喚起させる材料にテレビゲームを用いて実験を行った。これまで、情動喚起が記憶に与える効果に関する多くの研究は、映像を受動的に視聴するだけの実験がほとんどであった。しかし、日常生活においては、対面的コミュニケーションなどの、相手や対象とのインタラクティブな状況の中で情動が喚起されることが多い。あるいはテレビゲームも、映像を受動的に視聴する場合と比較すると、より対象とのインタラクティブな状況にあるといえる。したがって、映像を視聴するのに比べてゲームを行っているときのほうが、日常、情動が喚起される状態に近いのではないかと考えられる。実際にゲームをプレイすることにより、恐怖場面への介入がより深いものとなるため、情動も強く喚起されるのではないかと考えられる。したがって、ゲーム条件では、映像条件よりも強く情動が喚起されるということ(仮説1)と、ゲーム条件では映像条件よりも記憶成績が低くなるということ(仮説2)が仮説として考えられる。

2. 実験1

2.1 方法

2.1.1 実験参加者

実験参加者は公立大学学部生53名(男性33名、女性20名)であった。

2.1.2 刺激

第1要因は刺激画像の情動条件であり、不快と中性の2種類とした。第2要因は被写体の大きさであり、close-upタイプとwide-angleタイプの2種類とした。なお、wide-angleタイプでは境界拡張が起こらず、close-upタイプでは境界拡張が起こるといふ、先行研究の結果の追試を中性×wide-angleタイプ、及び、中性×close-upタイプで試みた。

*1: 首都大学東京大学院 人文科学研究科

*1: Graduate School of Tokyo Metropolitan University

学習刺激、及びテスト刺激として 10 種類の画像を用意した。画像は The International Affective Picture System (IAPS) の中から、中性の反応が出たもの、不快の反応が出たものをそれぞれ使用した。これらを加工し、close-up タイプと wide-angle タイプを作成した。被写体が画像で占める面積比率は、不快×close-up タイプで平均 39%、不快×wide-angle タイプで平均 12%、中性×close-up タイプで平均 38%、中性×wide-angle タイプで平均 13%だった。

画像はパソコンを用いて、ディスプレイ (AQUOS LC-32030) 上に呈示した。すべての刺激のディスプレイ上での大きさは 52cm×39.5cm (視角で約 25.6° ×19.2°) であり、ディスプレイから実験参加者までの距離は約 120cm だった。

2.1.3 手続き

学習刺激の呈示時間はそれぞれ 15 秒で、次の学習刺激が呈示されるまでの時間間隔 (inter-stimulus interval: ISI) は 2 秒であった。学習刺激呈示終了からテスト刺激呈示開始までの間隔は 4 分であった。その後、学習刺激と全く同じ画像をテスト刺激として学習刺激と同じ順序で呈示した。テスト画像が 15 秒呈示された後、その都度評定課題の記入時間を設け、記入が完了したことを確認してから、次のテスト画像の呈示を行った。実験参加者には、テスト刺激の撮影距離が、学習刺激に比べてどう感じたかを評定させた。具体的には、質問紙に設けられた 5cm の水平線分上に垂直線をしるしを記入させた。水平線は線分の中央に“同じ”、左端に“近い”、右端に“遠い”と記されていた。また、評定に対して“確信がある”、“確信が無い”のいずれかを選択させた。

2.2 結果

2.2.1 境界拡張

分析に使用できるデータは不快×close-up タイプが 12 名、不快×wide-angle タイプが 14 名、中性×close-up タイプが 13 名、中性×wide-angle タイプが 11 人であった。

まず、分析のために距離の数値化を行った。“近い”という回答を 1，“同じ”という回答を 2，“遠い”という回答を 3 として分析を行った。各距離の判断基準としては、回答用紙の線分に表示した“同じ”という文字列下に垂直線があれば距離が同じという回答，“同じ”という文字列よりも左側に垂直線が記された場合は“近い”回答、右側に垂直線が記された場合は“遠い”回答とした。数値が 2 に近ければ境界拡張、及び、境界縮小が生じていないということになる。また、数値が 1 に近ければ境界拡張が、3 に近ければ境界縮小が生じているといえる。

図 1 に示すように、各群の評定平均値は不快×close-up タイプが 1.750、不快×wide-angle タイプが 1.871、中性×close-up タイプが 1.694、中性×wide-angle タイプが 1.864 だった。この数値を用い仮説平均値を 2 とした、1 サンプルの *t* 検定を行った。その結果、不快×close-up

タイプ、及び、中性×close-up タイプ、不快×wide-angle タイプで有意差が認められた (各々 $t(9) = -7.647, p < .01$; $t(9) = -6.484, p < .01$; $t(9) = -2.255, p < .05$)。中性×wide-angle タイプでは有意差が認められなかった ($t(9) = -1.669, p < .05$)。また、不快×close-up タイプと中性×close-up タイプに対し、独立したサンプルの *t* 検定を行ったところ、平均値に有意差は認められなかつ

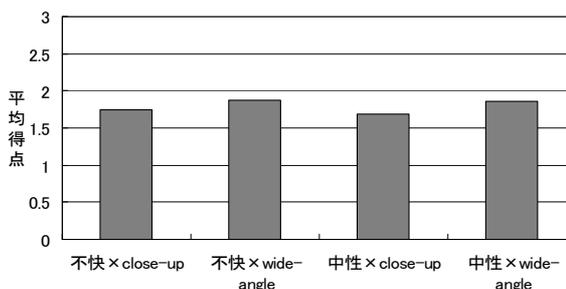


図 1 各条件の平均評定値

Fig.1 Rating average

2.2.2 確信度

確信度評定で確信があるとされた割合はそれぞれ、不快×close-up タイプで 77.5%、不快×wide-angle タイプで 61.4%、中性×close-up タイプで 64.6%、中性×wide-angle タイプで 50.0%であった。また、 χ^2 乗検定を行ったところ、刺激画像のタイプと確信度には有意差が認められた ($\chi^2(3) = 19.147, p < 0.01$)。

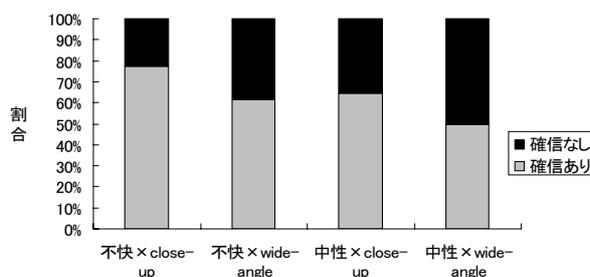


図 2 各条件の確信度評定の割合

Fig2. Percentage of certainty factor

2.3 考察

close-up タイプは不快条件、中性条件ともに 95%水準で有意であり、close-up タイプでは境界拡張が生じるとい、先行研究^[2]と同様の結果が得られた。また、平均に有意差が認められないことから、close-up タイプでは情動内容に関わらず、同程度の境界拡張が生じたと考えられる。

一方、wide-angle タイプでは、不快条件のみ有意差が認められた。中性×wide-angle タイプで有意差がみられないという結果は、wide-angle タイプの画像では境界拡張、及び、境界縮小が生じないという先行研究^[2]に合致

する。wide-angle タイプにおいては、不快条件下でのみ境界拡張が生じたという結果は、不快情動が境界拡張に対して影響を与えたことを示唆する。また、確信度では、中性×wide-angle タイプにおいてのみ、“確信がある”という割合が50%以下になっており、境界拡張の生じた他の条件に比べ、確信度が低かった。

これらを総合すると、close-up タイプにおける境界拡張は情動条件に影響を受けずに生じる一方、wide-angle タイプでは情動条件によって境界拡張が発生したと考えられる。つまり、不快な情動は境界拡張に影響を与えるという仮説の一部が支持された。close-up タイプでの境界拡張に有意差が生じなかった理由としては、close-up タイプでは刺激内容に関わらず、常に同程度で境界拡張が起こるという可能性がある。例えば、配分される処理資源に上限値があり、境界拡張に使える処理資源が中性条件と同程度しか配分されないために、境界拡張の程度が等しくなるということも考えられる。また、不快な情動が喚起されるには、シーン内の情報に頼る部分が多い。close-up タイプでは被写体の面積比率を多くとる必要があり、情報量が乏しくなってしまう。情報が多くシーン内容を読み取りやすい wide-angle タイプに比べ、close-up タイプのほうは情動が喚起されにくく、その結果、中性条件と同程度の境界拡張しか生じなかった可能性も考えられる。

3. 実験 2

3.1 方法

3.1.1 実験参加者

実験参加者は公立大学学部生 36 名（男性 32 名、女性 4 名）であった。

3.1.2 刺激

第 1 要因は映像の情動条件であり、情動的と中性的の 2 種類とした。第 2 要因は映像を見るスタイルであり、プレイ群と映像群の 2 種類とした。第 3 要因は記憶テストの問題の種類であり、中心情報と周辺情報の 2 種類とした。

刺激には“biohazard 4 (カブコン)”のワンシーンを用いた。情動群と中性群では敵キャラクターが出てくるか出てこないかの違いがあるのみで、背景・音楽・画面の明暗等その他の条件に違いはなかった。どの条件においても時間は 3 分間であった。

3.1.3 情動操作の評価

JUMACL^[5]を用いた。エネルギー覚醒(EA)と緊張覚醒(TA)の 2 因子から構成されており、それぞれ 10 項目、計 20 項目で、「あてはまる (1)」～「あてはまらない (4)」の 4 件法だった。

3.1.4 再生・再認テスト

全 8 問で構成。中心情報と周辺情報についての質問が 4 問ずつあった。中心情報は 3 問が再生テスト、1 問が再

認テスト。周辺情報は 2 問が再生テスト、2 問が再認テストだった。

3.1.5 手続き

実験参加者には実験の目的がゲームで遊ぶ前後（映像を見る前後）での気分状態の変化の測定であると伝えた。次に、実験を行う前の時点での気分状態について、JUMACL に回答を求めた。回答が終わったら、ゲーム条件では操作説明を行った。映像条件ではこの手続きは行われなかった。続いて、ゲーム条件ではゲームをプレイさせ、映像条件では映像を見せた。その後、記憶テストを行った。さらに、ゲームまたは映像を見終わった後の時点での気分状態について、JUMACL に回答を求めた。記入が終わったら、デブリーフィングを行い、実験の本来の意図に気付いていたかどうか、過去に“biohazard 4”をプレイしたことがあるかどうかなどの質問をした。その際“biohazard 4”のプレイ経験があった 1 名（男性）は分析から除外した。

3.2 結果

JUMACL では、緊張覚醒における、情動・ゲーム条件 ($t(9)=3.187, p<.05$), 中性・ゲーム条件 ($t(8)=3.374, p<.05$), 情動・映像条件 ($t(9)=2.501, p<.05$) に実験前後で有意差がみられた。

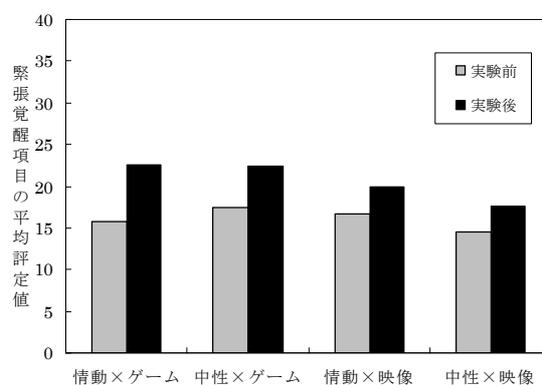


図 3 実験前後での緊張覚醒の評定値

Fig3. Rating of the EA, before experiment and after

記憶テストでは、内容×問題の種類の交互作用効果 ($F(1,31)=4.307, p<.05$) が有意であった。また、スタイルの主効果 ($F(1,31)=2.886, p<.010$) に傾向が見られた。

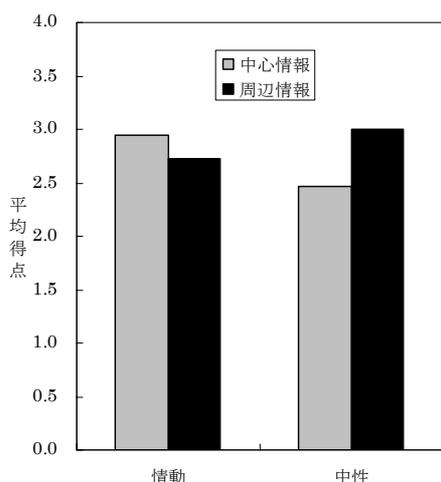


図4 スタイル×問題の種類による平均得点
 Fig4. Mean score of the style×question type

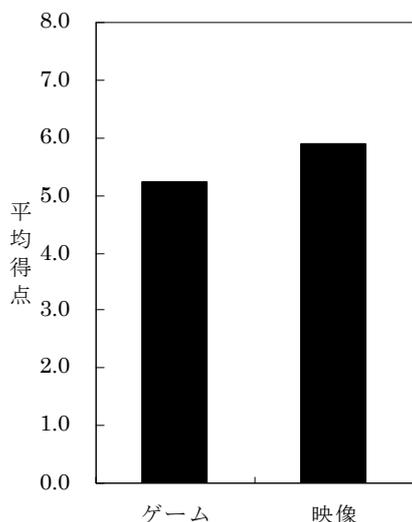


図5 スタイルによる平均得点
 Fig4. Mean score of the style

3.3 考察

情動喚起に関して、映像条件では情動的な内容の場合にのみ情動喚起がなされたのに対し、ゲーム条件では内容が情動的か中性的かに関わらず、どちらの場合もプレイ後に TA は有意に上昇した。これは仮説 1 を肯定する結果である。ゲーム条件ではインタラクティブな状況におかれることで、よりゲームの世界に深く関わり、主人公に自分を投影することになったために情動が喚起されやすくなり、中性的な内容の場合にも TA が上昇したのではないかと考えられる。

再生・再認テストでは、内容が中性的な場合、周辺情報についての成績は中心情報についての成績よりも高かった。内容が情動的である場合には中心情報と周辺情報での記憶成績の差はなかった。これは、先行研究^[6]で、情動喚起場面における中心情報の記憶促進効果があまり得られなかったという結果と一致する。これに関して越

智^[7]は、注意集中効果と同時に、情動喚起によって処理資源の総量が減少し全般的な符号化抑制効果が生じているという可能性を指摘している。実験中の眼球運動を測定することで、実験参加者はどこに注目していたのか、あるいは処理資源の減少によって有効視野の縮小が起こっているのかなどを明らかにし、検討していく必要がある。

また、スタイルの主効果には傾向が見られた。これは、仮説 2 が正しいことを示唆する結果である。ゲーム条件では、ゲームを行うこと自体に処理資源が使われ、情報に向けられる注意が減少したためであると考えられる。

4. 総合考察

本研究の実験 2 では、今まで行われてこなかった情動的テレビゲームが記憶に及ぼす影響について検討した。その結果、テレビゲームをプレイした場合には、ゲームの画面を視聴している場合と比べ情動を喚起させやすいということが明らかになった。これは、仮説 1 を肯定する結果ではあるが、中性×ゲーム条件においても情動が喚起されたことで、プレイ時におけるゲームの内容が記憶に及ぼす影響については考察することができなかった。これについては用いるゲームの内容や場面について検討しなおし、中性×ゲーム条件で情動が喚起されないよう統制し、考察を進める必要がある。

また、ゲームをプレイした場合には、ゲームの画面を視聴しているときよりも、記憶成績が低くなるということが示唆された。これは、ゲームをプレイすること自体に処理資源が使われ、符号化が抑制されたといえる。しかし本研究において、ゲーム条件では実験参加者が自由に主人公を動かすことができ、そのため実験参加者ごとで見ている映像にばらつきが出てしまっていた。実際、映像条件では主人公が動き回っていたのに対し、ゲーム条件の、特に内容が情動的だった場合には、比較的 1ヶ所に留まっていたケースが多く、再生・再認テストに出てくる情報が画面に出ている時間にもばらつきがあり、それがこのような結果を引き起こした可能性もある。これを解消するためにはゲーム条件での主人公の移動や行動を統制する必要があるが、あまり制限をかけすぎると実験参加者がそちらに気を取られてしまい、内容に集中できなくなるという恐れがあり、さらなる検討が必要である。

本研究においてわかった通り、実験参加者に恐怖や不安といった情動を喚起させる材料としてテレビゲームを用いるには、様々な問題点を解決していく必要がある。しかしながら、本研究から示されるように、ゲームを用いることで、より情動を喚起させられる可能性がある。テレビゲームを用いることで、ただ映像を見るよりも、現実場面へ多少なりとも近づけることが可能になる。情

動喚起の手段としてのテレビゲームの使用方法を確立し、記憶研究だけではなく、実験1で挙げた境界拡張などの情動が影響する認知についても応用していきたいと考える。

5. 参考文献

- [1] Christianson, S. -Å.: Emotional stress and eyewitness memory: A critical review. *Psychological Bulletin*, **112**, 284-309 (1992).
- [2] Intraub, H., & Richardson, M.: Wide-angle memories of close-up scenes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **15**, 179-187 (1989).
- [3] 白澤, 石田, 箱田, 原口: 記憶検索に及ぼすエネルギー覚醒の効果 基礎心理学研究, **17**, 93-99, (1999)
- [4] Christianson, S. -Å., & Loftus, E. F.: Memory for traumatic events. *Applied Cognitive Psychology*, **1**, 225-239, (1987).
- [5] 越智: 情動喚起が目撃者・被害者の記憶に及ぼす効果 心理学評論, **48**, 299-315 (2005).