5ZF-09

対戦型ゲームの原体験と再体験における心理状態の比較分析

須賀 馨太 † 上田 博唯 ‡ 下西 慶 ‡ 近藤 一晃 ‡ 中村 裕一 ‡
† 京都大学 工学部情報学科 ‡ 京都大学 学術情報メディアセンター

1. はじめに

我々は過去の写真を纏めたアルバムや過去の動画などを見ると「懐かしいな」,「楽しかったな」などのプラスの楽しい気分になる．当時の体験とそれを後で振り返る時との間で情動変化にどのような対応関係が得られるか調査することが本研究の目的である．本稿ではゲームをプレーした時とその動画を見返した時において体験者での心理状態がどのように異なるのか，また場面によって心理状態がどのように変化するかについてゲームを使って比較分析した．

2. 実験内容

2.1 実験概要

ジェンガというテーブル型対戦用ゲームを実験に用いた．採用した事由は，プレイヤーが相互にインタラクションを行いかつ偶然性に左右されることから，期待・安堵・諦念など様々な感情が比較的短時間に何度も現われやすく，実験の題材に適していると考えられたからである．実験参加者はまずゲームをプレーし（原体験），後日にジェンガのプレー動画を視聴した（再体験）．参加者は心拍計測デバイスを装着し，それを元に内部状態を測定した．

2.2 原体験実験

実験参加者を二人用意し，互いに向き合った状態でゲームをプレーした．ゲームの進行状況は全体を俯瞰して記録するカメラ一つ，各参加者の表情を記録するカメラ二つ，計三つのカメラを用いて録画した．尚，体動変化による心拍への影響を避けるため，実験参加者にはパーツの操作でできるだけ腕より先のみ動かすよう制限を行った．心拍計測デバイス§を用いて計測されるデータのうち以下の二つを使用する．

図 1 再体験で使用した映像（両上端が実験参加者の表情映像）

- SDNN (the Standard Deviation of N-N intervals) ··· 計算区間内における心拍間隔の標準偏差．自律神経系全体の活動状態を表す指標
- RMSSD (the Root Mean Square of Successive Differences between normal heartbeats) ··· 隣接する心拍間隔の差の自乗平均平方根．副交感神経系の活動状態を表す指標

本実験では，これら二つの指標を 30 秒エポックで計算している．また，10 秒おきに各値の計算結果が出力される．二値の比 SDNN/RMSSD で交感神経系の活動状態を表現でき，実験参加者自身が緊張しているか・落ち着いているかなど感情を推定することが可能である (ストレス負荷がかかると値が上昇する)．[1][2] 後日，実験時にどのようなことを考えていたかをインタビューを通し確認した．

2.3 再体験実験

再体験実験では，同時に様々なアングルから見られること，自分だけでなく相手の表情も確認でき，当時の様子を想起しやすくすることから，原体験で記録した 3 つの映像を 1 つに合成した映像（図 1）を利用した．実験参加者には，心拍計測デバイスを装着した上でその映像を視聴してもらい，その際の

Comparative analysis of psychological states in original and re-experienced competitive games
K. Suga, H. Ueda, K. Shimonishi, K. Kondo, Y. Nakamura (Kyoto Univ.)

§ 取得にはユニオンツール（株）の「WHS-1」を使用し，解析には同社の 「RRI Analyzer 2」を使用した．

Copyright ©2023 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

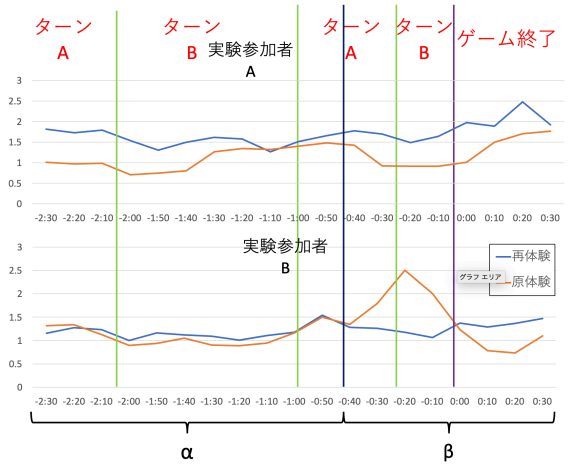

図 2　実験参加者の SDNN/RMSSD の変化

心拍及び表情を計測した．実験参加者二人は，原体験の 1 ヶ月後に一緒に映像を視聴した．

3.　実験結果の分析

タワーが崩れる前後での心理状態の変化を原体験と再体験で比較するためゲーム終了の 2 分 30 秒前から 30 秒後までの 3 分間に着目した．図 2 は実験参加者二人の SDNN/RMSSD の変化を示す．崩れた時間を 0 秒とし，紫の縦棒線で表す．

緑の縦棒線はゲーム内の順番（ターン）の入れ替わりのタイミングを表し，その間には実験参加者 A，B のどちらのターンであったかを記している．また，ゲーム終了 40 秒前（図では黒色の縦棒線に相当）前後で区間 α, β と区切る．ここでは B がタワーを崩しゲームに敗北している．B の前半は原体験・再体験ともに SDNN/RMSSD が類似した挙動をしている．この部分は再体験時で記録された表情にで変化なく視聴していることから，落ち着いた状態で当時の状況を想起し気持ちを重ねていたのではないかと推測する．しかし，区間 β になると大きく動きが異なる．原体験時は，表情映像およびインタビューと合わせて考えると，A のターンでタワーが大きく揺れたことから，「もうじきタワーが崩れるのではないか」と勘付き崩れることに期待したが，A がパーツの引き抜きに成功しフラストレーションが溜まり値が上昇（ゲーム終了 20 秒前まで）したこと，次自分にターンが回り「もう崩れるだろう」と諦念を持ち値が下降した（ゲーム終了時まで）と推測できる．一方で再体験時では，ゲーム終了 50 秒前から顔を顰め出している．最終的に自分が負けることを思い出し，原体験時ほど心理状態の変化がなく落ち着いたままゲームを視聴していたと推測できる．原体験時では展開が変わり心理状態の変化が起こった一方，再体験時では展開を知っているので大きな変化が起こっていない．

逆に区間 β での A を考えると，原体験時の SDNN/RMSSD が再体験時のものより低い．これは自分のターンが終わり相手のターンで崩れる可能性が高いので安堵していたと考えられる．一方再体験時では，「改めて見直すと騒がしいな」，「（どのピースを取るか）個人差がありそう」とやや興奮して新たな発見を B に語りかけている．他の時間帯では発話はあまり見られなかったが，目が頻繁に動いており，何か発見がないか楽しみ（少しエキサイトし）ながらビデオを視聴していたと推測される．原体験時では淡々とゲームをプレーしていた一方，再体験時では新たに多くの点に気づいたことから，全体を通して値が高いと考えられる．

4.　おわりに

本稿では，原体験と再体験において体験者での心理状態がどのように異なるのか，また心理状態がどのように変化するかについてジェンガを用いて調査した．再体験時において，原体験時と SDNN/RMSSD が似た挙動をする箇所では当時の様子を見て気持ちを重ねたこと，異なる挙動をする箇所ではこの後の展開を思い出したことが読み取れた．今後はこれらを検証するために，サンプルの数を増やし分析を進めていきたい．

参考文献

[1] Hui-Min Wang and Sheng-Chieh Huang. Sdnn/rmssd as asurrogate for lf/hf: a revised investigation. *Modelling and Simulation in Engineering*, 2012.

[2] 友井大将, 温文, 山川博司, 山下淳, 高草木薫, 淺間一．因子分析を用いたドライバーのカーレース中におけるストレス推定．第 20 回ロボティクスシンポジア講演予稿集, pp. 133–138, 2015.

Copyright ©2023 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.