

29 マルチプレイヤーゲームにおけるプレイヤーの状態の比較分析

ビジュアルインタフェース研究室 家合 優介

1. 背景と目的

近年、ゲームプレイ中の心拍数や脳波等を測定することで、ゲームをすることによる人間への影響の分析など研究がされている[1].

本研究室の過去の卒業研究[2]では、対戦型および協力型ゲームにおいて心拍数を測定することによって、プレイヤーの状態分析を行い、片方のプレイヤーの行動によって、2人の心拍数は変化し合っているということが分かった。また対戦型ゲームの方がその相関が大きいという結果が示唆された。

そこで、本研究ではマルチプレイヤーゲームのプレイヤーの心拍数および心拍変動とそのLF/HF比を測定することで、どのような状況におけるプレイヤーに相関関係があるかについて心拍の変化より比較分析を行う。

2. 本研究の提案

過去の卒業研究[2]では被験者の人数や実験の試行回数が少なかったため、実験結果の根拠としては不十分である、ということが考えられる。そこで本研究では、同じように対戦型および協力型のゲームについて、被験者と試行回数を増やすことで、対戦型の方が協力型よりも心拍数の相関が高いという可能性について、より多くの実験をすることで確かめる。

また、心拍の間隔の変動である心拍変動とその高周波数成分(HF)、低周波数成分(LF)の値も測定することで、より細かな分析を行う。LFは交感神経の活動の目安、HFは副交感神経の活動の目安となり、LFとHFの比は被験者のストレスの指標となるとされている[3].

3. 測定方法

測定は20代の全4人に2人ずつ協力しても

らい、2対2のチームバトルで行った。そして、その2人が同じチームのときと、違うチームのときの2つの条件で測定を行った。

心拍の測定には、ユニオンツール社のmyBeat(図1)という左胸部につける小型心拍計を使用した。また、データの取得と分析には、その会社が配布しているmyBeatというスマートフォンアプリを利用した。このアプリは心拍数だけではなく、心拍変動やLF(交感神経の活動の目安)、HF(副交感神経の活動の目安)の測定もできるので、より詳しくプレイヤーの状態を分析することができる。

測定に使用したマルチプレイヤーゲームは、複数人でプレイ可能な対戦アクションゲームの「大乱闘スマッシュブラザーズ X」である。

4. 測定結果

取得した心拍数のデータの例を図2、図3に示す。これを用いて相関の強さを調べる。

測定したデータのうち、心拍数についての相関係数をまとめた一部を表1に、LF/HFの相関係数についてまとめた一部を表2に示す。

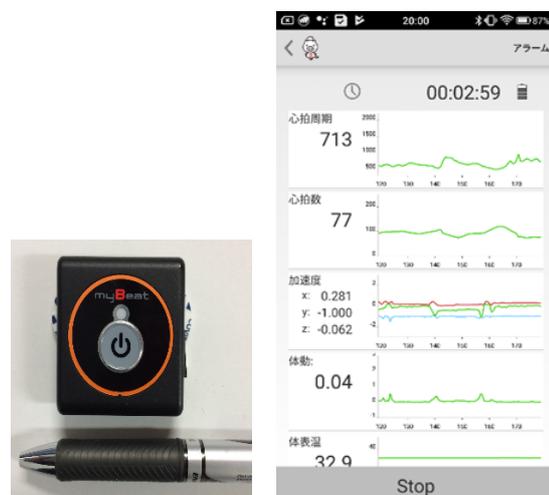


図1 myBeat(左)とmyBeatアプリ(右)

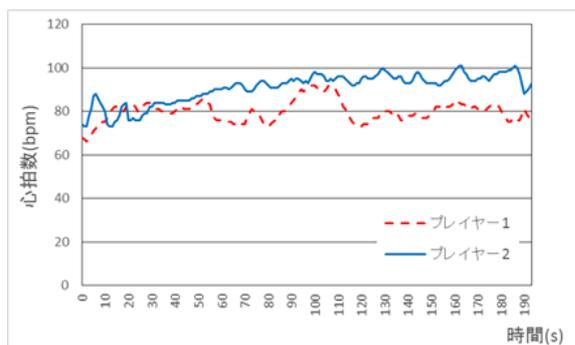


図2 協力プレイにおける心拍数の変化

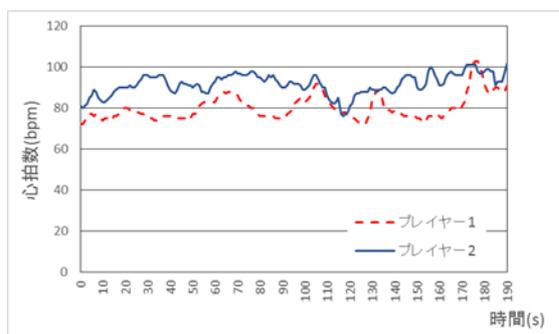


図3 対戦プレイにおける心拍数の変化

表1 協力型/対戦型における心拍数の相関

| 協力型 | 相関係数 | 対戦型 | 相関係数 |
|-----|---------|-----|---------|
| 1回目 | -0.0716 | 1回目 | 0.2930 |
| 2回目 | 0.0401 | 2回目 | 0.4474 |
| 3回目 | -0.0002 | 3回目 | -0.1519 |

表2 協力型/対戦型における LF/HF の相関

| 協力型 | 相関係数 | 対戦型 | 相関係数 |
|-----|---------|-----|---------|
| 1回目 | 0.3017 | 1回目 | -0.2253 |
| 2回目 | -0.8832 | 2回目 | -0.0743 |
| 3回目 | -0.3188 | 3回目 | -0.1598 |

5. 考察

実験を行った結果、協力プレイが対戦プレイより相関が強い場合も存在したが、多くの場合、対戦プレイの方が協力プレイより相関が強い、という結果が得られた。

LF/HF 比については、被験者ごとに協力型に相関がみられる場合や対戦型に相関がみられる場合があり、特にどちらか一方で相関が大きい傾向はみられなかった。

リプレイのデータと心拍数のグラフを比較して検討したところ、協力型と対戦型の心拍数に相関がみられなかったのは、対戦型/協力型どちらの場合においても、試合が混戦になっているときであった。逆に、相関が強くなる傾向がみられたのは、お互いが1人の相手に集中して戦うことができている時間が長かったときであった。

以上の分析から対戦型の方が相関の強い場合が多いのは、お互いがお互いを優先して倒そうとして集中できていたからだと考えられる。協力型では、相手が NPC ということもあり、対戦型より集中してプレイできていない場合が多かったから、だと考えられる。

結論として、「大乱闘スマッシュブラザーズ X」のプレイに関しては、過去の卒業研究[2]の結果が傾向としては正しいと考えている。

6. まとめと課題

対戦プレイの方が協力プレイより、心拍数の相関が強いということが確かめられた。ただし、断定するには条件を整えた実験で検定等を行う必要がある。また、今回の実験ではアクション系のゲームでしか心拍数の相関を調べることができなかったため、他ジャンルのゲームにおいても成立するのかが実験する必要がある。

参考文献

- [1] R. Mandryk, Physiological Measures for Game Evaluation, Game Usability, Chapter 14, Morgan Kaufmann, 2008.
- [2] 相羽恭平, 対戦型/協力型ゲームにおけるプレイヤーの状態の比較, 平成25年度玉川大学卒業論文, 2014.
- [3] 早野順一郎, 心拍変動による自律神経活動の評価, 第31回理論心電図研究会, 1997.