

fNIRS によるテレビゲーム協力プレイ時における 脳活動の分析

三浦和也† 宮崎光二†† 風井浩志†† 片寄晴弘†††

Study of the brain activity at video game cooperation play by fNIRS

Kazuya Miura, Koji Miyazaki, Koji Kazai and Haruhiro Katayose

1. はじめに

テレビゲームが一般家庭に普及し始めてから既に 20 年以上が経過し、その登場当初からテレビゲームが我々の発達や認知活動に与える影響に関して研究が行われてきた[1]。しかし、行動観察などが中心であったことや、テレビゲームに含まれる要素が多岐に渡るためにその統制が難しく、因果関係の見極めが困難であった。一方で、近年の脳機能イメージング技術の進歩に伴い、テレビゲームと脳活動との関連性に注目した研究も取り組まれるようになり、テレビゲームプレイ中に前頭前野の脳活動が低下するという現象が相次いで報告された。脳活動とテレビゲームの関係に注目した研究として、開ら[2]がゲームジャンルによる脳活動への影響の差を調査している。ジャンルにはシューティングゲーム、リズムアクションゲーム、ブロック落としの 3 ジャンルを対象として、テレビゲームプレイ時の被験者の前頭前野の脳活動を計測している。この結果、これら 3 つのジャンルにおいて前頭前野の脳活動が低下していると報告した。最近では、複数人での対戦プレイという基軸での脳活動の比較実験も始められつつあるが、複数人による協力プレイという事項を取り扱おうとする研究は、現時点ではほとんど例を見ない。一方、協調的な選択を行なう場合には前頭前野が活発に活動するという McCabe[3]らの研究からテレビゲームによる協力プレイ時に、脳活動が低下するのではなく、活性化するのではないかと考えられる。本稿では、テレビゲームにおける協力プレイに焦点を当てた脳活動計測事例とゲームプレイ前後の人物間親密度変化について報告を行う。

2. 実験

テレビゲームにおけるパートナーとの協力プレイ時の脳活動を計測した。被験者と同時プレイ者の個人間関係を分析するためにゲームプレイ前後の人物間親密度変化の測定を行った。

2.1 実験環境とゲームタイトル

本実験には、任天堂社製家庭用ゲーム機 Wii 上で動作するゲームソフト「マリオカート Wii」を用いた。ゲーム中は被験者とパートナー役とは互いに視認可能であり、実験中は頭部を固定して発話せず静かにゲームを行うよう指示した。

2.2 実験参加者

右手利き被験者 10 名が実験に参加した。全ての被験者の運動機能は健常であった。その内、6 名において、fNIRS による脳活動計測を実施した。パートナー役とは初対面であるか、挨拶以上の会話を行ったことが無いものとした。

2.3 実験手続き

実験前に、被験者に対して実験内容を説明し、実験参加への同意を得た。実験要因として、対象ゲームのプレイ方法(協力プレイ、妨害プレイ、自由プレイ)を設定した。

- ・協力プレイ: 協力プレイ者の順位の前後に存在する CPU を意図的に妨害する目的でのゲームプレイを、協力プレイによるタスクと定義する。

- ・妨害プレイ: パートナーを意図的に妨害する目的でのゲームプレイを、妨害プレイによるタスクと定義する。

- ・自由プレイ: CPU を意図的に妨害する目的でのゲームプレイを、自由プレイによるタスクと定義する。

1 試行は 180 秒間のタスク(課題遂行時間)の前後に 30 秒間の安静時間(前レストおよび後レスト時間)を含めた 240 秒間とした。被験者に実験するテレビゲームについて説明すると共に練習

† 関西学院大学大学院理工学研究科
Graduate School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

†† 関西学院大学理工学部ヒューマンメディア研究センター
Research center for human media, School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

††† 関西学院大学理工学部
School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

を行った後、fNIRS の計測装置を装着、計測を開始した。

fNIRS とは近赤外光によって脳活動を計測する手法である。タスクの前後に親密度測定のために林ら[4]の特性形容詞尺度を用いたパートナーの印象評価を実施した。図1に各質問項目を示す。実際に協力プレイが行えたかの主観評価による内省報告も行った。

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. 心のせまい - 心のひろい | 11. 消極的な - 積極的な |
| 2. 社交的な - 非社交的な | 12. 人のよい - 人のわるい |
| 3. 責任感のある - 責任感の無い | 13. なまいきな - なまいきでない |
| 4. 慎重な - 軽率な | 14. 近づきたい - 人なつこい |
| 5. 恥ずかしがりの - 恥しらずの | 15. かわいらしい - にくらしい |
| 6. 親しみにくい - 親しみやすい | 16. 軽薄な - 重厚な |
| 7. 意欲的な - 無気力な | 17. うきうきした - 沈んだ |
| 8. 自信のある - 自信のない | 18. 卑屈な - 堂々とした |
| 9. 短気な - 気長な | 19. 感じのよい - 感じのわるい |
| 10. 親切的な - 不親切的な | 20. 無分別な - 分別のある |

図1：質問紙の各評価項目

2.4 結果と考察

主観評価から協力プレイ・妨害プレイ・自由プレイが有効に行われているという回答を得た。印象評価の結果を図2に示す。図2は協力プレイタスク前後での印象評価の変化を表したものである。横軸は図1の評価項目番号を示す。質問紙の全20項目のうち協力プレイ前後で4個の項目(項目1, 項目2, 項目7, 項目12)において有意差があった。また、妨害プレイ前後でも1個の項目(項目8)で有意差があった。被験者間平均の有意差検定として、t検定を用いた ($\alpha=.05$)。

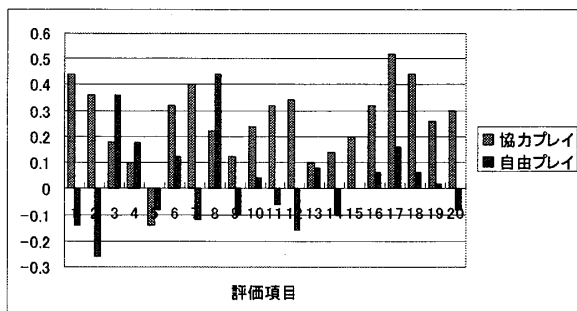


図2：タスク前後での親密度の変化 (n=10)

fNIRS による計測結果を図3に示す。図3はタスクによる oxy-Hb の増減を色で示したものである。脳活動について、協力プレイでは oxy-Hb はやや上昇した部位が確認されたが、自由プレイで上昇の動きは確認されなかった。これは「互い

の状態を推論して相互の利益を得るために選択する協力によって前頭前野が活動する」[3] という先行研究から、今回の実験の被験者が同時プレイ者の行動を常に把握・予測して、順位を上げるためのプレイスタイルを選択しながら協力を行っていたことに起因する可能性が高いと考えられる。

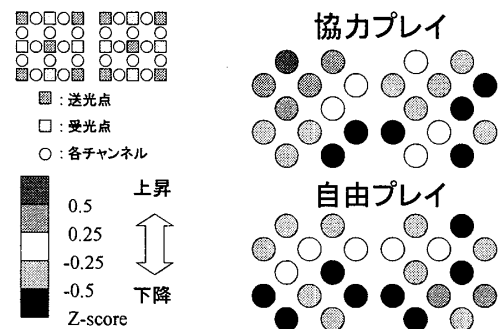


図3：タスクによる oxy-Hb の変化 (n=6)

3. まとめ

本研究では、テレビゲームにおける協力プレイ時及び、妨害プレイ時の脳活動と人物間親密度の変化について検討した。以上の実験結果を踏まえて、「テレビゲームプレイ中に協力的な行動を行ったときに前頭前野の活動が活発となるということが言える。また、タスク前後での親密度変化から、複数人によるテレビゲームプレイによって、人物間関係にプラスの影響が与えられることを示した。これらの結果から、テレビゲームをプレイすることは必ずしも前頭前野の活動を低下させ、人間関係を悪化させるものであるとは言えないであろう。

参考文献

- [1] 坂元章, "テレビゲーム使用と社会的発達—共感性・協同性・認知的複雑性・攻撃性・戦争観・学級内地位・成績—", お茶の水女子大学人文科学紀要, 45, 169-186, 1992.
- [2] 開一夫, 松田剛, "インタラクティブゲームにおける脳血流変化", 株式会社キャラ研 スカラシップ研究発表, 2002
- [3] McCabe K, et al, "A functional imaging study of cooperation in two-person reciprocal exchange", PNAS 98: 11832-11835, 2001.
- [4] 林文俊, "対人認知構造における個人差の測定 (I)—認知的複雑性の測定についての予備的検討", 名古屋大学教育学部紀要 (教育心理学科), 1976