

## 対人型テレビゲームにおけるプレイヤーの性格特性と 相手プレイヤー態度の相互作用の脳機能計測による検討

神野 将一<sup>†1</sup> 風井 浩志<sup>†1</sup> 片寄 晴弘<sup>†1</sup>

本研究では、複数人数プレイのテレビゲームにおいて、ゲーム上での相手プレイヤーの態度の違いが対人認知（親密度評定）・ゲームの主観的評定（「楽しさ」）・大脳皮質前頭前野の活動（NIRSによる計測）に与える影響を検討した。ゲームタイトルとしてマリオブラザーズ（任天堂）を用いた。被験者には協力的な相手と妨害的な相手それぞれと対戦してもらった後、特性形容詞尺度を用いて相手プレイヤーを評価してもらった。実験の結果、協力プレイの方が妨害プレイよりも「親密度が高くなる」という傾向が認められた。協力条件・妨害条件において「ゲーム楽しさ」の間に違いはなかった。前頭前野の活動には条件による差は認められなかった。

### Effect of Partner's Play on the Personality Assessment and the Pleasantness of the Game during Multiplayer Game

SHOICHI JINNO,<sup>†1</sup> KOJI KAZAI<sup>†1</sup>  
and HARUHIRO KATAYOSE<sup>†1</sup>

In this study, we investigated if multiplayer games promote interaction among the players. Participants, who played Mario Bros. (Nintendo) with a partner (one of the experimenter), assessed the partner's personality and rated the pleasantness of the game. Brain activity of the frontal area during the game was recorded by near infrared spectroscopy (NIRS). As a result, the partner was assessed more intimate if that partner played in a cooperative manner, than those played in an uncooperative manner. The pleasantness of the game did not depend on the partner's manner. The brain activity also did not depend on the partner's manner.

### 1. はじめに

テレビゲームは今日、老若男女問わず、あらゆる人々に親しまれている。加えて、テレビゲームは今や、家庭用ゲームだけでなく携帯電話ゲームコンテンツや、パソコンゲームなどにも及び、我々の生活にとって当たり前の存在となりつつある。テレビゲームの2008年の家庭用ゲーム参加人口は3107万人にまで達し<sup>1)</sup>、約4人に1人が家庭用ゲームに参加していることになる。それゆえ、テレビゲームがヒトに与える社会的影響を議論する社会的必要性は高い。

たとえば、平井らは、オンラインゲームへの依存は無力感や意欲の減退と関連があり、抑うつ傾向を高めることを言及している。<sup>2)</sup> また、逆に、鈴木らは、ネットワークゲームの使用が、ソーシャルスキル（会話スキル・問題解決スキル・仕事勉強スキル）を高めるといった報告もしている。<sup>3)</sup>

テレビゲームが人間に与える影響を検討した先行研究としては、たとえば、ゲームの種類<sup>4)5)</sup> やゲームプレイヤーのレベル<sup>6)</sup> によって前頭前野（図1）の脳活動が異なる、という生理的变化を報告したものがあ。川島・泰羅ら<sup>4)</sup> は、ゲームを、「シューティング」、「格闘」、「スポーツ」、「RPG」、「アクション」、「音楽」の6つに分類し、機能的MRIを用いて、ゲームを行っているときの脳活動を計測した。コントロール課題と比較したゲーム時の脳活動において、音楽ゲームを除いていずれのゲームでも、大脳両側半球の後頭葉視覚野、下側頭回、頭頂連合野に活性化を認めたと示している。そのほかにも、斉藤らは、前頭前野に着目すると、複雑なプランニングが必要なマージャンでは左右両側が賦活し、リアルタイム応答が必要なカーレースでは右側だけが賦活したと示されている。<sup>5)</sup> 一方、プランニングがほとんど必要ない単純な条件反射に近いリズムアクションゲームでは前頭前野の賦活はみられなかった。必要なスキルの違いによってゲームごとに賦活部位に違いがあることを示している。ゲームプレイヤーのレベルが脳活動の違いに与える影響を検討した例として、八田原らの研究が挙げられる。八田原らの研究によれば、「シューティング」と「リズムアクション」の二つのゲームジャンルによる要因と、「初心者」、「中級者」、「熟達者」の3つに分類したプレイヤーのゲームに対する熟達の度合いによる要因で、fNIRSを用いて脳活動を検討した結果、熟達者においては、ゲームにおける前頭前野の脳活動が最も上昇する結果を得たと示し

<sup>†1</sup> 関西学院大学理工学研究科  
Graduate School of Science and Technology Kansai Gakuin University

ている。<sup>6)</sup>

テレビゲームの対人プレイにおいて、ゲーム上における他人との相互関係が対人関係に影響をもたらすといった研究がなされている。McCabeらによれば、対人との協調によって、前頭前野が賦活すると示している<sup>7)</sup>。対戦型テレビゲームにおける脳活動の研究において、三浦らは、協力プレイ・妨害プレイ・自由プレイという対戦相手の方略の違いによって対人認知がどのように変化するかを検討するとともに、fNIRSを用いて各プレイにおける脳活動を計測している。<sup>8)</sup> 安静状態中・ゲーム中のoxy-Hbデータの平均の差分から、自由プレイと協力プレイにおいては脳活動が下降する傾向にあり、妨害プレイにおいては脳活動がやや上昇することが示された。また対人認知においては、親密度が自由プレイに比べ、協力プレイにおいてポジティブに推移することが示されている。

また、玉越らによれば、対人プレイと対CPU (Com) プレイ条件を比較した実験の結果、ゲームプレイ中の前頭の血流量低下すること、または、対人間のインタラクティブなプレイにおいては前頭の血流量が上昇することが示されている。<sup>9)</sup> また、玉宮ら<sup>10)</sup>では、脳波を計測した実験では、対人コミュニケーションに必要な表情から相手の意図を読み取る能力について計測した。玉宮らは、16時間という長期的なゲーム遊びによって、情動表情に対する反応、日本版Buss-Perry攻撃性(BAQ)に関する質問紙の「身体的攻撃」に変化がみられたと示している。<sup>10)</sup>

このように、知覚運動能力や攻撃性などの科学的知見が集積されつつあるが、そのほかの要因に関しては十分な科学的知見が集積されていないものも多い。その中の一つとして、テレビゲームを通じた人間関係の形成が挙げられる。テレビゲームの人口を考慮すると、テレビゲームを通じた人間関係形成は現代社会において無視できない問題であろう。

対人認知においてわれわれ個人は、暗黙裡に他者を自己の考え方(パーソナリティ観)で評価し、他者に関する情報を、自己の持つパーソナリティ観にしたがって処理し、その人がとるであろう行動を予測しようとする。たとえば、林ら<sup>11)</sup>は、そのパーソナリティ観の構造的特徴の個人差について検討している。見知らぬ相手とよりよい対人関係を築くために協調性・社交性などが求められる。たとえば、鈴木ら<sup>12)</sup>は、協同問題解決を行う成員の満足感に影響を与える基本的な要因として、自己認知の変化や他者との一体感が重要であることが示されている。対人プレイにおけるテレビゲームでは、同時にプレイしている相手とのインタラクションが存在する。したがって対戦型テレビゲームをプレイすることは、テレビゲームというメディアの中で、相手と自己との間に人間関係を形成することであると考えられる。そこで本研究では、ビデオゲーム上での相手プレイヤーの態度の変化が、脳活動

と親密度へどのような影響を与えるかについて検討する。

## 2. 方 法

本章では、テレビゲームの対人プレイにおいて、協力条件・妨害条件と実験者が定義し、相手プレイヤーの態度を統制した実験について述べる。実験にあたっては、対人プレイゲーム時の脳機能計測と親密度評価<sup>11)</sup>に基づき解析を行った。

### 2.1 目 的

本研究の目的は、ゲームプレイが相手プレイヤーの印象にどのような影響を与えるかであった。そこでまず協力条件・妨害条件を定義し、2人同時プレイのビデオゲームを被験者に行わせ、ゲーム前後の印象評価を記録した。

### 2.2 被 験 者

20~24歳(平均年齢20.9歳)の健常な大学生、大学院生22名を被験者とした。ただし、異性間による要因が影響しないように、今回の実験では被験者はすべて男性とした。また、実験を行う前に、実験の目的・実験内容・実験中止の権利・実験データの秘密保持・実験に関する問い合わせ先を記した実験参加承諾書に被験者が同意した上で実験を行った。

### 2.3 実 験 装 置

分配器(Audio-Video 4-way Splitter, MASPRO社)を使い、被験者がしようするモニター(SyncMaster730mp, Sumsung社)・実験者が使用するモニター(2007FPb, Dell社)・サクラが使用するモニター(SyncMaster730mp, Sumsung社)(実際は使用しないが見せかけのため)の三台に接続し、Wii(任天堂)から出力される映像を同時に映した。被験者は椅子に座り、机の上に置かれたモニターを約50cm離れた正面の位置から見て操作を行った。また、シールドルームに入った被験者に指示をアナウンスするために、マイク(AT-X8, Audio Technica社)をミキサー(VM-3100, Roland社)に接続し、モニターの左右に設置したスピーカー(vgp-sp1, SONY社)から出力した。また、実験を行う前にシールドルーム内に、予めマイクからの指示がスピーカーから出力されているかを確認した。

### 2.4 ゲームタイトル

使用するゲームとして、操作性が被験者にとって比較的簡単であること、協力・妨害プレイの定義ができること、の2点を考慮し、「マリオブラザーズ(任天堂)」を用いた。ゲーム内容は、画面上部に設置された2つの土管から出現する敵キャラクター(カメ)を床下から

突き上げて気絶させ、蹴り落とし、スコアを競う、あるいは面をクリアするといったものである。

## 2.5 手続き

はじめに被験者は、自己概念測定尺度<sup>13)</sup>による自己評定を行い、その後15分間操作の練習を行った。被験者への操作方法の内容教示として、被験者が高スコアを目指すことをゲームの目的とすること、また、その目的の達成方法と操作方法について口頭で説明した。次に被験者は、サクラと自己紹介(自分の所属と名前を言い合う)をし、サクラに対する印象評価を測定した。そして、「安静30秒間の安静状態 - 60秒間のゲームプレイ - ゲーム後の親密度評価」を1試行として、各条件につき3試行連続で行った。条件の順序効果は、被験者間で相殺した。課題の難易度の統制をはかるため、実際には1人の実験者がすべての被験者と対戦した。そのため、まず二つのシールドルームを用意した。一方へ被験者が先に入り、その後あたかも相手ももう一方へ入り、その相手と対戦すると思わせた状態で被験者はゲームをした。

## 2.6 指標

### 2.6.1 心理指標

自己概念尺度<sup>13)</sup>の質問紙を用いて自己評定を行った。自己概念尺度とは、被験者が自身のパーソナリティ特性を測定するものである。各評価項目は、対になっている修飾語47組の項目で構成されており、被験者がそれぞれの項目に7段階で評価した。

特性形容詞尺度<sup>11)</sup>に「協力的であった-妨害的であった」「楽しかった-楽しくなかった」の2項目7段階評価を加えた親密度評価の質問紙を用いた。特性形容詞尺度とは、他者と接した時に、相手がどの次元に関わるパーソナリティ特性を強く表出しているかを測定するものである。各評価項目は、対になっている修飾語21組の項目で構成されており、被験者がそれぞれの項目に7段階で評価した。

### 2.6.2 生理指標

脳活動計測として、近赤外線分光法(NIRS)を用いた。計測機器としては、多チャンネル計測システム(FOIRE 3000, 島津製作所)を使用した。fNIRSにより得られた酸素化ヘモグロビン量(oxy-Hb)データを以下の観点から分析を行った。

oxy-HbとrCBF(局所脳血流量)の変化は高い正の相関があり<sup>14)</sup>、rCBFの増加はその部位の神経活動の増加を反映していると報告されている<sup>15)</sup>。そこで、本研究ではfNIRSにより得られた酸素化ヘモグロビン量、非酸素化ヘモグロビン量(deoxy-Hb)、総ヘモグ

ロビン量(total-Hb)のうちoxy-Hbを分析の対象とした。脳血流量の増加はその部位の神経活動の増加を反映しており、oxy-Hbの変化は脳血流変化に良く対応していることが報告されている<sup>14)</sup>。今回の研究のNIRS計測では、被験者の前額部に、10個の照射用プローブと8つの検出用プローブで構成された24チャンネルのプローブセットを装着した。照射用プローブと検出用プローブの感覚は3cmであった。プローブセットの大きさは、縦9cm×横18cmであった。プローブセットの底辺の中央が、国際10-20法<sup>16)</sup>のFpzの位置に当たるよう装着した。データのサンプリング周波数は10Hzであった。ところで、NIRS計測によって得られた計測値は計測開始時からの相対変化値であり、そのままの値では被験者間やチャンネル間の相互比較ができない。

この理由から、統計処理の前に、チャンネル別に1試行毎に、oxy-Hbデータを標準化し、移動平均法で平滑化し、ベースラインの調整をした。すなわち、まず、安静中のデータの平均値と標準偏差を算出し、次に、1試行中の各データポイントに対して、平均値を引いた後に標準偏差で割った。次に、この値を対象のデータポイントから、その現在の点を含めた15点の平均データを求めた。最後に、ベースラインを調整するため、安静状態中(30s)の平均を求め、ゲーム中の各データポイントからその値を引いた値を求めた。この値をそのチャンネルにおける脳活動量と定義した。

### 2.6.3 行動指標

プレイ中の画面を録画し、プレイ時に協力プレイ・妨害プレイが遂行された回数を記録した。実際に定義した条件が行われているのかを測定した。

## 3. 結果

本章では、実験において計測した行動指標の結果、親密度評価の結果、fNIRSによる脳活動の結果について記述する。

### 3.1 行動指標の結果

実験者が協力条件下に遂行すべき協力プレイ、妨害条件下で遂行すべき妨害プレイを予め定め、それらが各条件下で何回遂行されているかを計測した。

協力条件・妨害条件ごとの協力プレイ回数の平均と妨害プレイ回数の平均においてt検定を行ったところ、どちらにも有意差( $\alpha < .05$ )がみられた。このことから条件は定義通りなされていると考えられる。

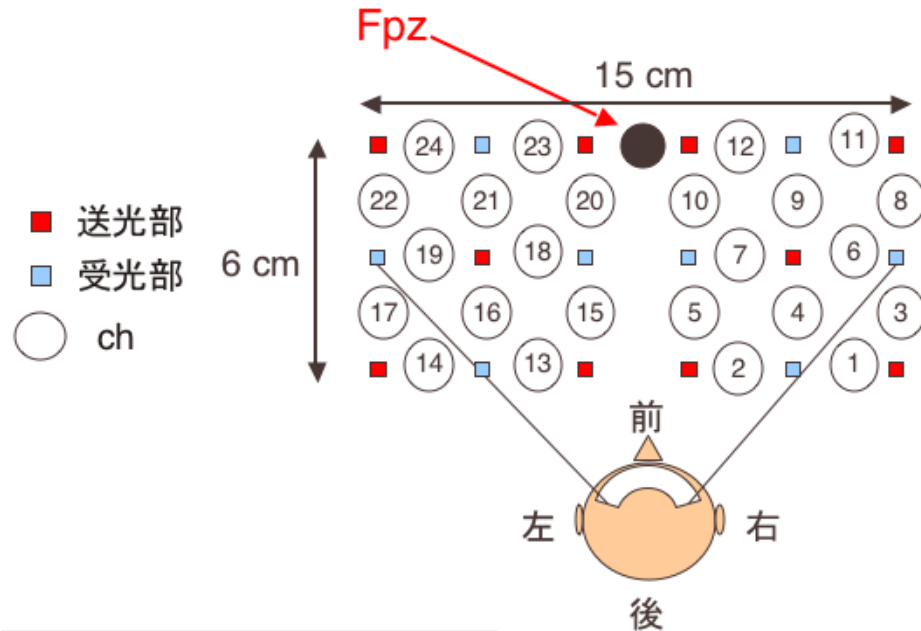


図1 fNIRSの各ch, 送光受光部の配置図と位置関係

### 3.2 親密度評価による結果

「協力・妨害の要因(2) × 試行回数(3)」の要因計画による分散分析を行った。協力・妨害条件間において、「協力的な-妨害的な」、「人のよい-人のわるい」、「なまいきでない-なまいきな」、「ひとつっこい-近づきたい」、「にっこしい-かわいらしい」、「社交的な-非社交的な」、「重厚な-軽薄な」、「感じのわるい-感じのよい」、「分別のある-分別のない」、「親しみやすい-親しみにくい」、「気長な-短気な」、「親切な-不親切な」、「積極的な-消極的な」、「心のひろい-心のせまい」、「うきうきした-沈んだ」、「意欲的な-無気力な」、「自信のある-自信のない」、の17項目で協力・妨害条件による主効果がみられた ( $\alpha < .05$ )。このうち、協力条件では妨害条件よりも、協力的な、人のよい、なまいきでない、ひとつっこい、かわいらしい、社交的な、重厚な、感じのよい、分別のある、親しみやすい、気長な、親切な、という評価が高かった。また、妨害条件では協力条件よりも、積極的な、心のひろい、うきうきした、意欲的な、自信のある、という評価が高かった。この結果から、

協力プレイ条件の方が妨害プレイ条件よりも、被験者は相手を好意的であるが活発性に欠けた人物であると認識することがわかった。これに対して、妨害条件の方が協力条件よりも、被験者は相手を否定的に評価するが、積極的な人物であると認識することがわかった。

また試行回数の主効果 ( $\alpha < .05$ ) がみられたのは、「慎重な-軽率な」、「重厚な-軽薄な」、「感じのよい-感じのわるい」、「親しみやすい-親しみにくい」の4項目であった。この4項目の試行回数に対して、多重比較 (t 検定, Bonferroni 修正) したところ、有意差 ( $\alpha < .016$ ) がみられたのは、妨害条件における「軽率な-慎重な」の1試行目と3試行目の間、「親しみやすい-親しみにくい」の1試行目と3試行目の間と、1試行目と2試行目の間に差がみられた。このことから妨害条件においては、試行回数が増えるにつれて、この2項目の評価が下がることがわかった。このことから、妨害条件において、試行回数が増えるにつれて、被験者は相手プレイヤーを警戒し、敬遠するようになることが分かった。これに対して協力条件においては、いずれの項目においても試行回数による評価の変化は認められなかった。

協力・妨害条件 × 試行回数の交互作用がみられたのは、「人のよい-人のわるい」、「ひとつっこい-近づきたい」、「気長な-短気な」、「不親切な-親切な」の4項目であった。

### 3.3 fNIRSによる脳活動計測の結果

各条件ごとに、安静中 (30s) の oxy-Hb データの平均とゲーム中 (60s) の oxy-Hb データの平均を求めた。これをゲーム前後の要因と定義し、協力・妨害条件の要因 (2) × ゲーム前後の要因 (2) による分散分析を行った。妨害プレイの22ch以外のすべてチャンネルにおいて、協力・妨害条件に関わらず、ゲーム後の脳活動はゲーム前より低下した。妨害プレイの22chにおいて、安静中とゲーム中の脳活動データ間に有意的な差は認められないものの、上昇方向に転じた。1ch, 2ch, 3ch, 4ch, 5ch, 6ch, 7ch, 10ch, 11ch, 12ch, 13ch, 14ch, 15ch, 16ch, 18ch, 20chにおいて、ゲーム中と安静中の要因による主効果が認められた。ただし、協力・妨害条件による主効果や、協力・妨害条件による要因 × ゲーム前後による要因の交互作用は認められなかった。

また、協力・妨害条件におけるイベント関連づけのデータを、各被験者の各チャンネルごとに加算平均した。結果、協力条件において脳活動計測9chのデータを、0より小さい群A (12人)、大きい群B (10人) に分けることができた。自己評価の結果から各群の共通要素として、0より小さい群の方が大きい群より陰気な性格であることがわかった。また、親密度評価の結果から、A群の方がB群よりも、相手を「かわいらしい」、「責任感がある」、「恥知らず」と感じるということがわかった。妨害条件において、脳活動計測9chのデータを0より

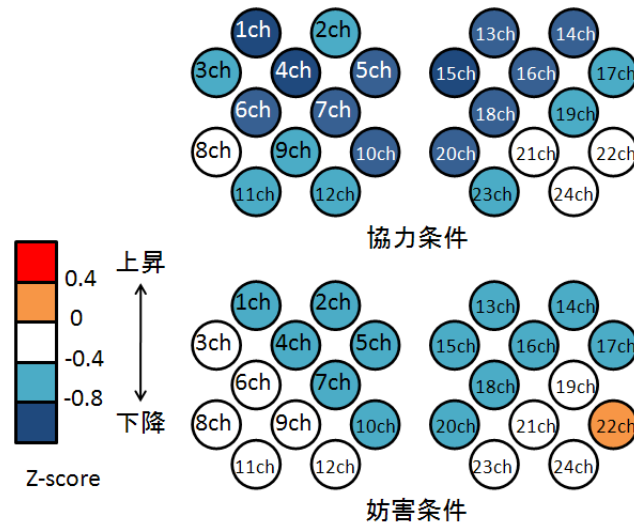


図 2 fNIRS データ

小さい C 群 (11 人) と大きい D 群 (11 人) に分けることができた。自己評定の結果から各群の共通要素として、C 群の方が D 群よりも感情的で弱々しい性格であることがわかった。また、親密度評価の結果から、C 群の方が D 群よりも、相手をより不親切に、より軽薄に感じる傾向にあることがわかった。

#### 4. 考 察

本章では、本論文で述べてきた研究成果についてまとめ、今後の課題について考察する。本研究では、相手プレイヤーの態度を実験者が協力条件・妨害条件というように刺激をつくり、被験者の相手に対する評価がどう変化するか否かを検討した。

まず、親密度評定の結果から、2 人同時のテレビゲームプレイにおいて、協力的な相手の場合の方が妨害的な相手の場合よりも、相手に対する評価が全体としては肯定的になるが、「消極的である」など、やや否定的な印象も受けることがわかった。妨害的な相手の場合には、全体としては否定的な評価を下すが、「自信のある」などの肯定的な印象も受けることがわかった。平井ら<sup>2)</sup>は、オンラインゲームでの社会との没交渉によって、無力感や意欲

の減衰を示しているが、三浦ら<sup>8)</sup>の研究では、テレビゲームの対人プレイにおいて、“協力プレイ時に親密度がポジティブに推移する”と考えられている。本研究においても、協力条件の方が妨害条件よりも親密度がポジティブ推移を確認することができた。また、今回の実験では、サクラと被験者は初対面同士であった。つまり、見知らぬ他人同士での対人プレイであっても、ゲーム上での相手への協力的な態度が、対人関係の構築に好影響を及ぼすと言えるだろう。また、遠藤ら<sup>17)</sup>によれば、テレビゲームによって児童の攻撃性が高まる傾向があると示している。今後の課題として、テレビゲームの対人プレイにおいて、相手のプレイ態度が被験者のプレイ態度に影響があるのかを調べることは有用である。

次に、脳活動計測の結果から、安静中とゲーム中を比較すると、協力条件・妨害条件ともに脳活動はゲームをすることで低下する傾向にあることがわかった。三浦ら<sup>8)</sup>によれば、ゲーム中の脳活動は安静中と比較すると、協力条件では低下するものの、妨害条件では上昇した。川島・泰羅ら<sup>4)</sup>によれば、シューティング、格闘、RPG、音楽、スポーツ、アクションという 6 ジャンルにおいて、それぞれのゲーム中に脳活動を計測した際、アクションゲームをしている時の脳活動は他のゲームに比べ、脳全体の活動が上昇していたと考えられたが、「マリオブラザーズ (任天堂)」はアクションゲームに分類されるが、本研究においては、協力・妨害条件に関わらず、ゲーム開始からの脳活動は上昇しなかった。その理由として、川島・泰羅ら<sup>4)</sup>の実験では、三次元仮想空間を速いスピードで移動するゲームをアクションとして使用していたが、今回の実験で使用したゲームは 2 次元であり、その特性が少ないためと考えられる。また、計測した脳部位が前頭前野のみであるということも理由の一つに挙げられる。また、八田原ら<sup>6)</sup>の研究では、熟達者の方が脳活動は上昇すると示している。今回の実験では、ゲームタイトルとして習得のしやすいものを選出したが、元々の被験者のゲームの習得度の中に個人差があるので、そこに関しても統制を図る必要があった。本研究における実験の中で、ゲーム操作の練習をしたことで被験者のゲームに対する学習レベルが上がり、脳活動が賦活しなかった可能性がある。たとえば、Sakai ら<sup>18)</sup>は、視覚情報を伴うシーケンシャルな運動の学習において、学習初期では前補足運動野を含めた前頭前野の活動が見られるが学習が進むにつれて、その活動が小さくなることを示している。

妨害プレイにおける 22ch では、安静中・ゲーム中の際に有意な差は認められなかったものの、上昇方向に転じた。22ch で測定している部位は腹外側前頭前野 (VLPFC) に該当する。VLPFC は、感情抑制などを司る部位であることから、妨害条件において、被験者が感情を抑制したのではないかと考えられる。しかし有意な差が認められないことから、今後は被験者を増やし、再検討する必要がある。また、脳活動計測において協力・妨害条件の

要因による主効果は認められなかった。McCabeら<sup>7)</sup>によれば、協調行動によって、前頭前野が活性化すると示している。本研究では協力条件・妨害条件の統制はとれていたものの、対人プレイにおいて脳活動の差はみられなかった。その理由として、ゲームに対する被験者のモチベーションの違いが挙げられるのではないかと。ゲームの達成感や満足感が脳活動の変化に対する一つの要因になっている可能性がある。また、時間が60秒間と短く、被験者が相手の態度を明確に捉えきれなかった可能性がある。fNIRS計測は装置装着の時間的制約が加わるので容易ではないが、今後は実験計画を見直し、協力・妨害プレイを抽出できるように検討したい。

## 5. おわりに

テレビゲームは一般家庭に浸透し、多くの人が親しんでいる。近年ではインターネットの普及により、見知らぬ人同士によるオンラインゲームが人気を博している。一方で、オンラインゲームが、コミュニケーション能力の不足や対人関係構築に悪影響を及ぼすといったことが危惧されている。テレビゲームが人に与える影響を検討した研究は、脳活動などを指標とした研究がこれまで行われている。また、対人認知に関する社会心理学的な研究も行われている。しかし、テレビゲームが対人関係の構築にどのような影響を与えるかについての研究は極めて稀である。そこで本研究では、複数人数プレイのテレビゲームにおいて、ゲーム上での相手プレイヤーの態度の違いが対人認知（親密度評定）・ゲームの主観的評定（“楽しさ”）・大脳皮質前頭前野の活動（NIRSによる計測）に与える影響を検討した。親密度評定の結果から、協力的な相手の方が妨害的な相手より好意的に見られるが、活発性に欠けるといことが分かった。協力条件・妨害条件においてゲームの楽しさの間に違いは無かった。脳活動計測において前頭前野の活動はゲームをすることで低下することがわかった。また、協力・妨害条件による脳活動の差は認められなかった。今後の課題として、ゲームの難易度やジャンル、被験者のモチベーションの違いなどの他の要因について検討をする必要がある。

## 参 考 文 献

- 1) CESA. 2009CESA ゲーム白書. 社団法人コンピュータエンタテインメント協会 (CESA), 2009.
- 2) 平井大祐. オンラインゲームへの依存傾向が引き起こす心理臨床的課題. 日本心理臨床学会第24回大会.
- 3) 鈴木佳苗. インターネット使用がソーシャルスキルに及ぼす影響. 日本教育工学雑誌 27(suppl) pp.117-120 20040305.

- 4) 川島隆太. 前頭葉の脳機能イメージング. 神経進歩 49 巻 4 号 2005 年 8 月.
- 5) 斉藤恵一. テレビゲームと脳活動:機能的 MRI による研究. バイオメディカル・フレンジー・システム学会誌 8(1) pp.93-98 20061020.
- 6) 八田原慎悟. 熟達度を視点としたテレビゲーム実施時の脳活動分析. 情報処理学会論文誌 Vol.49 No.12 3859-3866, 2008.
- 7) Houser D. Ryan L. Smith V. & Trouard T. McCabe. *Functional imaging study of cooperation in two-person reciprocal exchange*. PNAS, 98, 11832-11835. 2001.
- 8) 三浦和也. テレビゲームの対人プレイがもたらす効果の検討.
- 9) 玉越勢治. fNIRS を用いた対戦型ゲームのエンタテインメント性の初期的検討: 対人間と対コンピュータにおける比較. 情報処理学会研究報告. EC, エンタテインメントコンピューティング 2006(24) pp.35-41 20060313, 2008.
- 10) 玉宮義之. テレビゲームが表情認知に与える影響. 日本心理学会第 72 回大会, 2008.
- 11) 林文俊. 名古屋大学紀要 (教育心理学科), 23, 27-38.
- 12) 鈴木俊太郎. 協同問題解決を行う成員の満足感を構成する要因の検討. 心理学研究 2009 年 第 80 巻 第 2 号 pp.105-113.
- 13) 長島貞夫, 藤原慶悦, 原野広太郎, 斉藤耕二, 堀洋道. 自我と適応の関係についての研究. *Self-Differential の作製 東京大学紀要*, 13, 59-83.
- 14) Kobayashi N. & Tamura M. Hoshi. *Interpretation of near-infrared spectroscopy signals: a study with a newly developed perfused rat brain model*. Journal of Applied Physiology, 90, 1657-1662. 2001.
- 15) & Weiller C. Jueptner. *Does measurement of regional cerebral blood flow reflect synaptic activity? - Implications for PET and fMRI*. Neuroimage, 2, 148-156. 1995.
- 16) H.H. Jasper. *The ten twenty electrode system of the international federation*. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 10, 371-375. 1958.
- 17) 遠藤俊郎. 教育実践学研究 12. 山梨大学教育学部附属教育実践研究指導センター研究紀要 12 pp.25-34 2007.
- 18) Miyachi S Takino R Sasaki Y Putz B. Sakai K, Hikosaka O. *Transition of brain activation from frontal to parietal areas in visuomotor sequence learning*. Journal of Neuroscience, 18(5), 1827-1840. 1998.