

## 論文審査の結果の要旨

論文提出者氏名： 松田 剛

本論文は、テレビゲームの使用と脳活動の関係を明らかにすることを目的として行った実験研究について述べたものである。昨今、マスコミ等において、子どもの社会性欠如や暴力的行動が社会問題として取り上げられ、これらの原因の1つとしてテレビゲーム使用があげられることが少なくない。しかしながら、こうした議論の大半は明確な根拠に基づいているとは言いがたく、不必要な不安を喚起しかねない。特に最近の一般書には、テレビゲームが人間の社会性に関与する前頭前野の活動を恒常的に低下させ、人格形成に悪影響を与えるとといった主張を、十分な根拠なしにしているものもある。

こうした現状において、本論文では、実証的データの蓄積とこれに基づいた客観的議論を目標に、脳活動計測実験を行っている。具体的には、まず、成人・児童を対象として市販されているテレビゲーム使用中の脳活動変化における一般的傾向を探るための実験（実験1、実験2）を行い、これに続いて、テレビゲーム中の脳活動変化の要因を探る実験（実験3～実験6）へと発展させている。これら全ての実験において、近赤外分光法(Near Infrared Spectroscopy; NIRS)が用いられた。NIRSは脳皮質表面におけるヘモダイナミクス(脳血流)を計測するもので、被験者に身体的拘束を課すことなく、非侵襲に脳活動を計測することができる。本論文では、テレビゲームの影響が最も懸念されている前頭前野と運動学習に関与する高次運動野の活動を同時に計測するため、国際10/20法におけるFzを中心とした9cm四方の領域(この領域はDorsal frontal cortex; DFCに対応すると言われている)を計測の対象とした。

実験1では、健常成人(11名)を対象に、市販テレビゲーム(シューティング、リズムアクションなど4種類)使用中の脳活動変化が計測されている。実験の結果、ゲーム操作中はDFCにおける脳活動が抑制傾向にあること、この傾向は映像刺激に対して素早い反応が要求されるゲームほど大きくなることが明らかになった。実験2では、実験1と同じく市販テレビゲームを用いて、発達途上にある児童(23名)を被験者とした実験が行われている。被験児23名中計測に成功した13名の脳血流解析の結果は、実験1と同じくテレビゲーム中にはDFCの活動が抑制傾向にあることが明らかになった。成人だけでなく、児童においてもこうした傾向を発見したのは本研究が最初であり、実証データの蓄積という点で特筆に値する。

さて、実験1、実験2におけるDFCの活動抑制傾向はテレビゲームのどのような要素に起因するのか。続く実験3～実験6では、テレビゲームに含まれる様々な要素の中で、DFCの活動変化に関与している要素を探っている。実験3では、テレビゲームを操作するのではなく受動的に観察するだけでも同様の傾向が現れるかどうかを検討している。被験者(成人6名)には、テレビゲームの映像と、2種類のゲーム以外の映像(自然風景、モザイク映

像) が呈示された。その結果、ゲーム以外の映像を見ているときよりも、ゲームの映像を見ているときの方が DFC における活動抑制の範囲や程度が大きいことが示された。しかし、実験 1、実験 2 のようなゲームの種類による違いは認められなかった。この結果から、テレビゲームの視覚的特性よりも、ゲームか非ゲームの違いから誘発される注意負荷の違いが DFC の活動変化に影響するとの仮説が立てられている。実験 4 では、この仮説を検証するため、市販のテレビゲームではなく、テレビゲームを単純化し、かつ、視覚・運動処理の負荷を統制した実験が行われている。健常成人 (8 名) を対象とした実験の結果、視覚・運動処理の負荷を高め、映像に対する注意が増すほど DFC における活動抑制が大きくなることが明らかになった。この結果は、実験 1 や実験 2 でみられた DFC における活動抑制傾向の原因の 1 つが、多くのテレビゲームが要求している視覚刺激に対する迅速で正確な反応にあることを示唆する。

続く実験 5・実験 6 では、テレビゲーム使用時において DFC が活性化する条件が検討されている。自己または他者の心的状態に関する課題を行っているときには前頭前野内側部が活性化するという先行研究から、ゲーム使用時においても心的状態に関する認知活動が要求される場合には DFC が活性化する可能性がある。そこで実験 5 では、同一のテレビゲームを用いつつ教示を操作することで心的状態に関する認知活動を誘発する実験を行っている。健常成人 (14 名) を対象とした実験の結果、たとえ同じテレビゲームであっても心的状態に関する認知活動が大きいほど DFC の活動も活性化されることが示されている。また、実験 6 では、視覚・運動学習における学習初期には学習後期よりも高次運動野と前頭前野がより活性化しているという先行研究に注目し、テレビゲーム練習初期と練習後期の DFC の活動を比較している。健常成人 (6 名) を対象とした実験の結果、練習前の方が練習後よりも補足運動野に相当すると思われる DFC 後方の部位が活性化していた。これら 2 つの実験結果は、テレビゲームであれば全て DFC の活動を抑制するといった飛躍的議論を反証する根拠を与えている。

以上のように、本論文はテレビゲームと脳活動の関係という社会的に重要なテーマを取り扱い、かつ、実証的データに基づく客観的な議論を展開している点で評価できる。特に、これまでゲームと脳の関係については部分的なデータからの飛躍的な議論が多い中で、今後の発展につながる系統だった実証データを蓄積した功績は大きい。したがって、本審査委員会は博士 (学術) の学位を授与するにふさわしいものと認定する。