



東北大学

報道機関 各位

2016年1月5日

東北大学加齢医学研究所

長時間のビデオゲームが小児の広汎な脳領域の発達や 言語性知能に及ぼす悪影響を発見

～発達期の小児の長時間のビデオゲームプレイには一層のケアを喚起～

<要旨>

東北大学加齢医学研究所・認知機能発達（公文教育研究会）寄附研究部門（川島隆太教授）は、MRI等の脳機能イメージング装置を用いて、健常小児の脳形態、脳血流、脳機能の発達を明らかにすると共に、どのような生活習慣が脳発達や認知力の発達に影響を与えるかを解明してきました。

この度、同部門の竹内光准教授・川島隆太教授らの研究グループは、小児の縦断追跡データを用いて、ビデオゲームプレイ習慣が数年後の言語知能や脳の微小形態の特徴とどう関連しているかを解析し、長時間のビデオゲームプレイが、脳の前頭前皮質、海馬、基底核といった高次認知機能や記憶、意欲に関わる領域の発達性変化や言語性知能に対する影響に関連していることを明らかにしました。今回の知見により発達期の小児の長時間のビデオゲームプレイには一層の注意が必要であることが示唆されます。

脳の微小な形態学的特徴を明らかにできる脳画像解析、大規模なデータ、数年の期間をおいた縦断解析といった手法を用いて発達期のビデオゲームプレイの言語機能や広汎な神経メカニズムへの悪影響の神経メカニズムを新たに明らかにした点などから、従来にない画期的な研究成果として、米国精神医学雑誌 *Molecular Psychiatry* に採択されました。論文は2016年1月5日に電子版が発行される予定です。

なお、2016年1月5日午後6時（日本時間）まで、一切の報道はお控えください。

1. 研究の背景

ビデオゲームプレイは視空間能力に対する好影響などが知られている一方で、特定タイプの言語記憶、注意、睡眠、学業、知識などに対する悪影響などが知られていました。またビデオゲームをプレイしている時は、快感や意欲に関わる神経伝達物質のドーパミン系のシステムにおける多くのドーパミン放出が起これ、ビデオゲームは中毒につながりうることも知られていました。

これまでの脳画像研究においては、ゲームプレイ習慣が、背外側前頭前皮質や前頭眼野などの灰白質量などの大きさと関係していることが知られていました。これらの知見は、上述のビデオゲームプレイのポジティブな効果と結び付けられてとらえられていました。一方で上述のビデオゲームの言語系などやドーパミン系のネガティブな影響と関連した長期の神経基盤の変化は知られていませんでした。本研究では拡散テンソル画像解析とよばれる手法の拡散性という指標を用いこれらを縦断研究で明らかにすることを目的としました。この指標は組織の密、疎の程度を表し可塑性のよい指標となることが知られています。とくにドーパミン系の拡散性はドーパミンと関連した薬理、認知、病理変化の影響を強くうけることが知られていました。

2. 研究成果の概要

研究参加者は、一般より募集した、悪性腫瘍や意識喪失を伴う外傷経験の既往歴等のない健康な小児としました。

これらの研究参加者は最初に日々のビデオゲームプレイ時間を含む生活習慣などについて質問に答え、知能検査をうけ、MRI 撮像を受けました。この時点では研究参加者の年齢は 5 歳から 18 歳（平均約 11 歳）に及びました。これらの研究参加者の一部が、3 年後に再び研究に参加し、再び知能検査と MRI 撮像を受けました。

まず解析に必要なデータが揃っている 283 名の初回参加時の行動データ、240 名分の脳画像データを解析し、平日に被験者がビデオゲームをプレイする平均時間と言語性知能、動作性知能、総知能、脳の局所の水分子の拡散性とよばれる指標の関係を調べました。次に解析に必要なデータが揃っている 223 名の方の初回参加時と 2 回目参加時の行動データと 189 名分の方の初回参加時と 2 回目参加時の脳画像データを解析し、初回参加時における平日にビデオゲームをプレイする平均時間が、どのように各参加者の初回から 2 回目参加時の言語性知能、動作性知能、総知能、脳の水分子の拡散性の変化を予測していたかを解析しました。これらの解析においては、性別、年齢、親の教育歴、収入、親子の関係の良好性、居住地域の都市レベル、親子の数等各種交絡因子を補正し縦断解析の場合は、さらに初回参加時の値等の種々の交絡因子を補正しました。

これらの解析の結果、初回参加時における長時間のビデオゲームプレイ習慣は、初回参加時の低い言語性知能と関連し（図 1 左）初回参加時から数年後の 2 回目参加時へのより一層の言語性知能低下につながっていました（図 1 右）。同様に初回参加時における長時間のビデオゲームプレイ習慣は、初回参加時の前頭前皮質、尾状核、淡蒼球、左海馬、前島、視床等各領域の水の拡散性の高さ（高いほど水が拡散しやすく組織が疎であることの証拠）と関連しており（図 2 a,b）さらに初回参加時から数年後の 2 回目参加時へのこうした領域の発達性変化への逆の影響（水の拡散性の発達に伴う減少がより少ない）と関連していました（図 2 c,d,e）。

また、言語知能、動作性知能、総知能のいずれも、共通して、左海馬、左尾状核、左前島、左視床、周辺の領域の水の拡散性と負相関していました。

3. 研究成果の意義

今回の成果より、小児における長時間のビデオゲームプレイで、脳の高次認知機能に関わる領域が影響をうけ、これが長時間のビデオゲームプレイによる言語知能の低下と関連することが示唆されました。こうした領域には海馬（記憶や睡眠）、外側前頭前皮質（実行機能、作動記憶）、代表的なドーパミン作動系領域である尾状核、や眼窩皮質の他前島（いずれも報酬、意欲）が含まれ、対応する機能への影響が示唆されました。とくにドーパミン作動系領域の拡散性の増大は、メタアンフェタミンの長期ユーザーでも見られる特徴で、ビデオゲーム長時間プレイヤーでの相同の神経改変を疑わせました。

ビデオゲームプレイは小児の日常生活において大きな幅を占めるものになっています。本研究の成果はビデオゲームプレイの長時間プレイが神経系の好ましくない神経メカニズムの発達と言語知能の遅れとつながることが示唆されました。今回の知見により発達期の小児の長時間のビデオゲームプレイには一層の注意が必要であると示唆されたと考えられます。

脳の微小な形態学的特徴を明らかにできる脳画像解析、大規模なデータ、数年の期間をおいた縦断解析といった手法を用いて発達期のビデオゲームプレイの言語機能や広汎な神経メカニズムへの悪影響の神経メカニズムを新たに明らかにした点などから、従来にない画期的な研究成果として、米国精神医学雑誌 *Molecular Psychiatry* に採択されました。

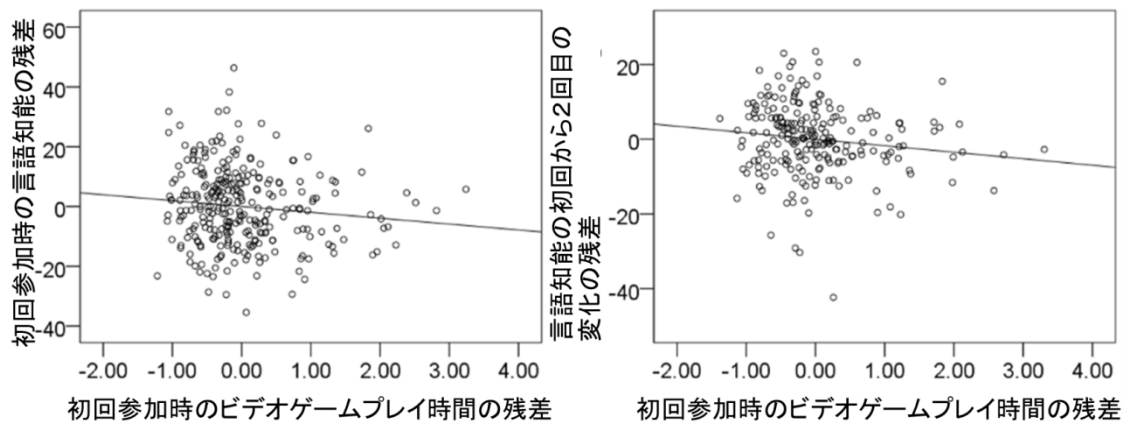


図1 ビデオゲームプレイ時間と言語性知能 (左)、ビデオゲームプレイ時間と数年後の言語性知能の変化 (右) の関連

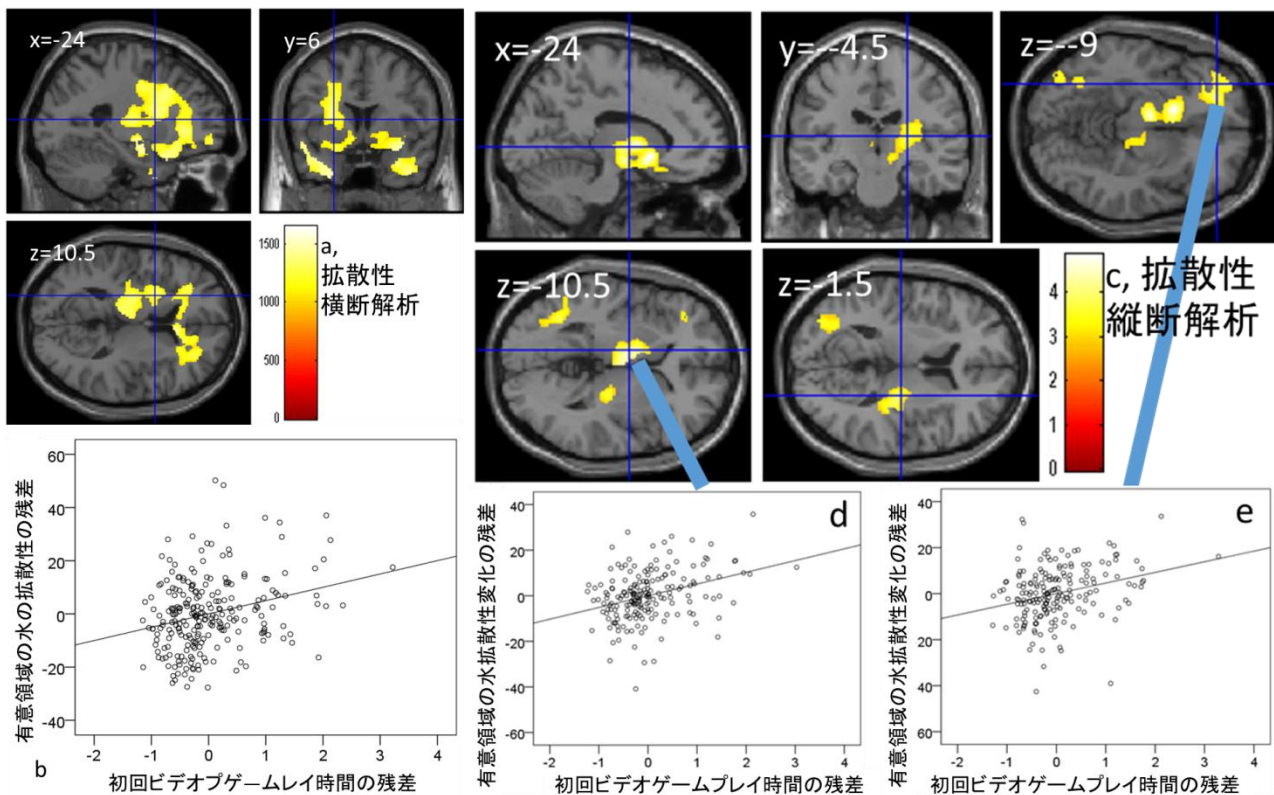


図2 初回参加時におけるビデオゲームプレイ時間と脳の拡散性の正相関 (a,b) と数年後の脳の拡散性の変化の正相関 (c,d,e)

(お問い合わせ先)
 東北大学加齢医学研究所
 認知機能発達寄附研究部門
 准教授 竹内 光 (たけうち ひかる)
 電話番号：022-717-8457
 電子メール：takehi@idac.tohoku.ac.jp