

ゲームプレイによる行動および認知の変容についての実証研究

井上 明人* 笠井 輝** 松田 早紀***

要約

本研究では、ゲームが与えるポジティブな影響の例として、継続的なゲームプレイが人体の空間認知能力に与える影響を確認する。一人称視点、三人称視点でそれぞれ操作を要するゲームを1週間毎日プレイする被験者とプレイしない被験者のグループを設定し、被験者の実験前後の心的回転テストのデータをもとに空間認知能力への影響を分析する。同時に、事前のアンケートによって実験参加までの被験者のゲーム経験量を確認し、心的回転テストの結果と合わせてゲームプレイの影響を確認する。これにより、1週間のゲームプレイが空間認知能力を向上させることを示す根拠は得られなかった一方、過去のゲーム経験、特に6~15歳までのゲームプレイ経験が豊富なほど心的回転テストの回答時間が早くなるという若干の効果を探的に明らかにすることができた。

研究背景・先行研究

●研究背景

国外では、ゲームプレイの有用性について多数の研究が見られる。McKinley(2011)の調査によると、ゲーマーは認知テストにおいて有人飛行機のパイロットより優れた結果を出したという。また、Mallow(2020)によって、気管支鏡検査における衝突率について、一定期間ゲームをプレイした研修医はゲームをプレイしなかった研修医よりも低かったことが示された。一方で国内では、ゲームプレイの時間を制限する法律が制定されるなど、ネガティブな側面が強調されている。

●目的

人体の空間認知能力に対するゲームプレイの影響の推定

●先行研究

◇Bavelier(2012)

Bavelierは、複数の研究を参照してアクションビデオゲーム(AVG)をプレイすることで認知機能、視覚などの一部の能力が向上することを示した。特に空間認知能力と心的回転能力に関しては、Fengの研究(2007)を引用した。

◇Feng(2007)

Fengの研究では、被験者は10時間のAVGのプレイによって、心的回転能力が大幅に改善されることが示された。

◇Gecu(2015)

Gecuは、コンピューターゲームのプレイに関するステータスが心的回転能力に違いを生じさせることを調査した。(ステータスとは、性別、年齢、ゲーム経験値、および2D/3Dの好みを指す)。163人の被験者のMRT結果とそのステータスに関するアンケートから、ゲームプレイ経験がある人は、ない人より高いスコアを、3Dを好む被験者は2Dを好む被験者より高いスコアをそれぞれ獲得していたことが分かった。

実験方法

●対象者：30歳未満の立命館大学生・大学院生

●実験方法：

被験者を3グループ(A, B-1, B-2)に分け、それぞれが指定の1週間のスケジュール(①)を完了する。

◇全員が1~7日目に30分のゲームプレイとMRTを行う

◇B-1とB-2は2~6日目も指定のゲームをプレイする

Aにはこの間一切のゲームプレイを課さない

●心的回転テスト(MRT)：

表示する図形は、10個の立方体を異なる配置で組み合わせた4種類の標準図形に基づき、それらを0°~320°まで40°ごとに横向きに回転させた図形とそれぞれの鏡面図形の計72種を用意した(②)。

問題の左には常にいずれかの標準図形、右側には72種のいずれかを表示し、同一かどうかを回答する。

●仮説：

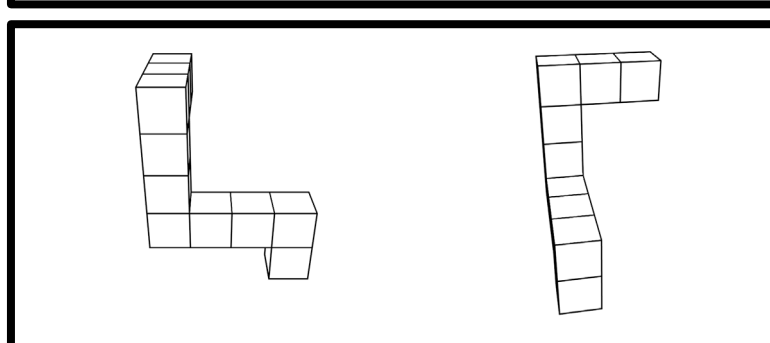
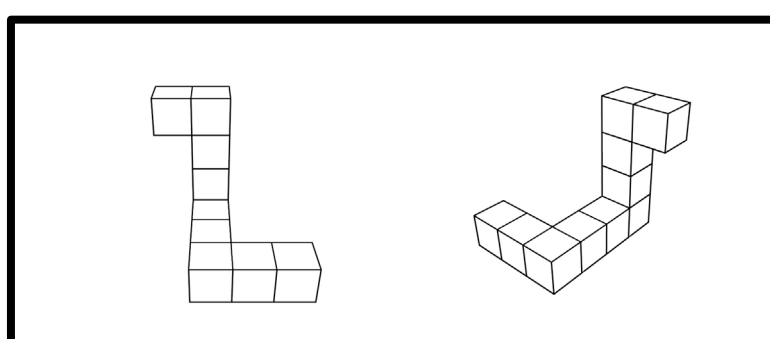
◇継続的なゲームプレイによって心的回転能力は向上する

◇ゲーム経験が豊富なほどMRTスコアは高くなる

MRTスコアとは、ここでは問題表示から回答を入力するまでの反応時間(RT=Reaction Time)と、問題の正答率(CAR=Correct Answer Rate)の2つを指す。

	A	B-1	B-2
1日目	GTA3プレイ 30分 MRT	GTA3プレイ 30分 MRT	GTA3プレイ 30分 MRT
2日目		GTA3プレイ 120分	MOHプレイ 120分
3日目		GTA3プレイ 120分	MOHプレイ 120分
4日目		GTA3プレイ 120分	MOHプレイ 120分
5日目		GTA3プレイ 120分	MOHプレイ 120分
6日目		GTA3プレイ 120分	MOHプレイ 120分
7日目	GTA3プレイ 30分 MRT	GTA3プレイ 30分 MRT	GTA3プレイ 30分 MRT

GTASA: Grand Theft Auto III
MOH: Medal of Honor: Frontline



①

②

結果

●ゲームプレイの効果

図③は各グループのRT・CARの増減を示している。

◇RT: 中央値・平均値の両方でAが最も大きく改善されている。

◇CAR: 中央値・平均値の両方でB-2が最も大きく改善されている。

また各グループPre/Pos-MRTの結果について対応のある片側t検定を行ったところ有意水準0.05のもとで全グループ・項目で統計的有意差が確認された(④)。

●過去のゲーム経験を用いた因子分析

図⑤は事前アンケートに収集した回答とPre-MRTの結果を用いて行った因子分析の結果を示している。

各因子は左から「心的回転能力」

「16歳以降のゲーム経験量」「15歳以前のゲーム経験量」

とした。因子寄与率はそれぞれ0.227・0.196・0.140である。

Pre-MRTのRTが第3因子において因子負荷量-0.592を有している。

第1因子と第2因子、第1因子と第3因子の相関係数はそれぞれ0.049・0.329であった。

グループ	回答時間/中央値[s]	回答時間/平均値[s]	正答率/中央値	正答率/平均値	
A	Pre	3.698	3.742	0.875	0.863
	Pos	1.990	2.277	0.910	0.891
	増減率	-46.20%	-39.14%	3.97%	3.27%
B-1	Pre	2.845	3.438	0.875	0.845
	Pos	2.196	2.374	0.924	0.899
	増減率	-22.79%	-30.96%	5.56%	6.30%
B-2	Pre	3.048	3.577	0.868	0.842
	Pos	2.165	2.604	0.924	0.912
	増減率	-28.98%	-27.20%	6.40%	8.36%

		t	p-value
A	RT	5.543	<0.01
	CAR	-1.950	<0.05
B-1	RT	3.645	<0.01
	CAR	-3.621	<0.01
B-2	RT	3.367	<0.01
	CAR	-3.073	<0.01

③

④

	第1因子 心的回転能力	第2因子 16歳以降のゲーム経験量	第3因子 15歳以前のゲーム経験量
正答率の増減率	1.062	0.127	-0.379
実験前MRTの正答率	-0.828	0.118	-0.023
回答時間の増減率	0.580	-0.122	0.178
[16-18歳]平均月間プレイ日数	0.123	0.920	0.035
[16-18歳]1日あたりの平均プレイ時間	0.185	0.867	-0.005
[19歳-現在]平均月間プレイ日数	-0.156	0.675	-0.105
[19歳-現在]1日あたりの平均プレイ時間	-0.214	0.507	0.028
[13-15歳]1日あたりの平均プレイ時間	0.216	0.247	0.630
実験前MRTの回答時間	0.147	0.078	-0.592
[13-15歳]平均月間プレイ日数	0.196	0.436	0.547
[16-12歳]1日あたりの平均プレイ時間	-0.050	-0.079	0.486
[16-12歳]平均月間プレイ日数	0.024	0.041	0.387
各因子の因子寄与率	0.227	0.196	0.140
累積寄与率	0.227	0.422	0.562

結論

●ゲームプレイが空間認知能力に影響を与えるか

1週間のゲームプレイが心的回転能力の向上に寄与するものだと示す根拠は得られなかった。

◇RTについては、ゲームプレイをしなかったAが最も大きく改善された。

◇t検定に対しては、Aを含めた全グループで統計的有意差が確認された。

●過去のゲーム経験との関係

各因子の相関係数から、Pre-MRTのスコアと被験者の過去のゲーム経験に相互の影響は見られない。

ただし第3因子におけるPre-MRTのRTが因子負荷量-0.592を有していることから、

15歳以前のゲーム経験量が高い被験者は回答時間がより短くなる傾向があると考えられる。すなわち、当該年齢期のゲーム経験がその後の心的回転能力に若干の効果があることが探索的に確認された。

参考文献

- McKinley, R. A., McIntire, L. K., & Funke, M. A. (2011). Operator selection for unmanned aerial systems: comparing video game players and pilots. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 82(6), 635-642. <https://doi.org/10.3357/ASEM.2958.2011>
- Mallow, C., Shafiq, M., Thiboutot, J., Yu, D., Batra, H., Lunz, D., Feller-Kopman, D., Yarmus, L., & Lee, H. (2020). Impact of Video Game Cross-Training on Learning Bronchoscopy A Pilot Randomized Controlled Trial. *ATS Scholar* 1(2), 134-144. <https://doi.org/10.34197/ats-scholar.2019-00150C>
- Bavelier, D., & Shawn Green, C., Pouget, A., & Schrater, P. (2012). Brain Plasticity Through the Life Span: Learning to Learn and Action Video Games. *Annual Review of Neuroscience*, 18(10), 850-858. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-060909-152832>
- Gecu, Z., & Cagiltay, K. (2015). Mental Rotation Ability and Computer Game Experience. *International Journal of Game-Based Learning*, 5(4), 15-26. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2015100102>
- Feng, J., Spence, I., & Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological Science*, 18(10), 850-855. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01990.x>