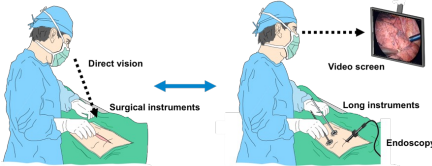


# 内視鏡外科手術におけるテレビゲームトレーニングの効果

服部 稔  
広島大学大学院 医系科学研究科

## Introduction

開腹手術 内視鏡外科手術



内視鏡外科手術は従来の開腹手術とは異なる技術が必要

### テレビゲームと空間認知能力の関連

テレビゲームは空間認知能力を向上させる (Campbell et al., 2024)

### 内視鏡外科手術と空間認知能力の関連

内視鏡外科手術はテレビゲームと同様に空間認知能力と強い関連 (Hattori et al., 2012; Egi, Hattori et al., 2015)

### 内視鏡外科手術とテレビゲームの関連

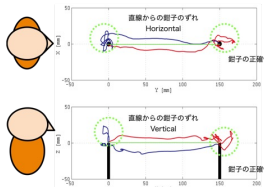
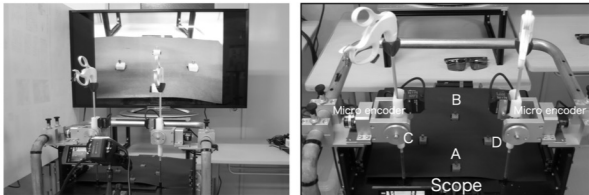
メタアナリシス「利点はあがるが結論を導き出すのはまだ不十分」 (Dimov et al., 2021, Gupta et al., 2021)

本研究は内視鏡外科手術のトレーニングとしてテレビゲームがどのように内視鏡外科手術の技能向上に寄与するかメカニズム明らかにすることを目的とする。特に本研究では術者の空間認知能力とテレビゲームに焦点を当てて検討を行う。

## Method

### HUESAD

(Hiroshima University Endoscopic Surgical Assessment Device)



鉗子の動く2つの角度と鉗子の長さを測定することにより鉗子先端の空間座標を算出する。実験参加者にはボール間をできるだけ速やかに最短距離で移動するよう教示した。

鉗子をA→C→A, D→B→Dと動かし、その先端の動きを解析することで技術の評価を行う

Deviation: 鉗子先端の軌道を測定し、無駄な動きの多さを見る指標。鉗子のずれを反映している。低値ほど成績良好 (Egi et al., 2010; Egi, Hattori et al., 2013).

## 研究① TVゲームと内視鏡外科手術の関連

### テレビゲームの好き嫌いとうHUESADの関連を調査した

58名の医学部生 (女性17名、平均年齢24.1 ± 1.1歳、全員右利き、腹腔鏡手術未経験) 質問としてNomura et al (2008)で使われた非手術スキル項目を用いた

Variable	5件法
テレビゲームが好きですか?	3.59 (1.4)
裁縫(洋服など)をしますか?	3.14 (1.1)
何か楽器を演奏しますか?	2.67 (1.2)
箸の使い方に自信がありますか?	3.83 (1.0)
ハサミの使い方に自信がありますか?	3.79 (1.0)
自転車に乗ることに自信がありますか?	3.90 (1.0)
Mean (SD)	

手続き  
Pre HUESAD  
シミュレータによる内視鏡外科手術練習  
Post HUESAD  
非手術スキル質問紙

Variable	Pre HUESAD		Post HUESAD	
	r Value	p value	r Value	p value
テレビゲームが好きですか?	-0.147	0.269	-0.236	0.050
裁縫(洋服など)をしますか?	0.080	0.951	-0.172	0.196
何か楽器を演奏しますか?	0.099	0.459	0.179	0.178
箸の使い方に自信がありますか?	0.120	0.928	-0.432	<0.001
ハサミの使い方に自信がありますか?	-0.079	0.555	-0.312	0.017
自転車に乗ることに自信がありますか?	-0.211	0.111	-0.350	0.007

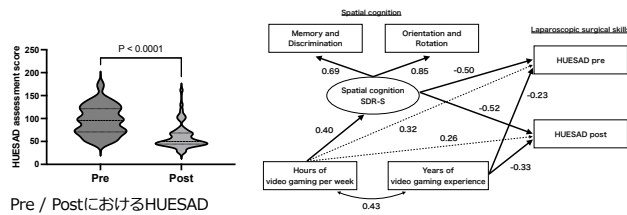
- ・TVゲームが好き?の項目ではHUESADとの関連は認められなかった
- ・非手術スキルはトレーニング後のHUESADと関連が認められた
- TVゲームの使用経験や空間認知能力を調査する必要がある

Hattori, M., Egi, H., Hasunuma, N., & Awai, K. (2024). Nonsurgical abilities predict laparoscopic surgical skills after training. *Hiroshima Journal of Medical Sciences*, 73(1-2), 9-13 (開封あり)

## 研究② TVゲームにおける空間認知能力が内視鏡外科手術に及ぼす影響

### テレビゲーム経験と空間認知能力とうHUESADの関連を調査した

50名の医学部生 (女性11名、平均年齢24.3 ± 0.2歳、全員右利き、腹腔鏡手術未経験) 過去のテレビゲーム経験と空間認知能力について質問紙を用いて調査。空間認知能力の評価として短縮版Sense of Direction Questionnaire (SDQ-S) を使用した。手続きは研究①と同様であった。多重構成要素 (テレビゲーム経験, 空間認知能力, 腹腔鏡手術スキル(HUESAD)) の間の同時関係をモデル化するために最大尤度推定を用いたSEMを使用した。



Pre / PostにおけるHUESAD

- ・ビデオゲーム経験年数および空間認知は腹腔鏡手術スキルに有意な良い影響
- ・週あたりのビデオゲーム時間は腹腔鏡手術スキルに有意な悪い直接効果
- ・週あたりのビデオゲーム時間は空間認知に有意な良い影響

TVゲームは術者の空間認知を高めることで内視鏡外科手術技能を高めることを強く示唆 →実際のTVゲームスキルとの関連を調査する必要がある

Hattori, M., Egi, H., & Hasunuma, N. (2024). Investigating the impact of gaming and spatial cognition on laparoscopic surgical skills. *Minimally Invasive Therapy & allied technologies: MITAT: official journal of the Society for Minimally Invasive Therapy*, 1-7. Advance online publication. (開封あり)

## 研究③ 実際のTVゲームスキルとう内視鏡外科手術技術の関連

### 実際のTVゲームスキルとう内視鏡外科手術技術の関連を調査

4名の実験参加者 (女性4名, 腹腔鏡手術未経験, 2つのゲーム未経験) 質問としてNomura et al (2008)で使われた非手術スキル項目を用いた

Shimoda et al. (2024)とSouders et al.(2016)などを参考にし, Splatoon 3 と Mario Kart 8を用いた



どちらも任天堂公式Webより引用

ベグ移動課題 円周切開課題

Variable	ベグ移動課題		円周切開課題	
	r Value	p value	r Value	p value
Splatoon 3	0.932	0.068	0.995	0.005
Mario Kart 8	0.968	0.040	0.968	0.032

TVゲームの実際のうまさとう内視鏡外科手術技術には強い相関が認められた。空間認知能力, 手先の器用さとの関連を引き続き調査していく

## Conclusion

### 結果のまとめ

- 研究① TVゲームの好き嫌いとう内視鏡外科手術技術とう有意な関連は認められなかった
- 研究② TVゲーム経験が空間認知能力を介して腹腔鏡外科手術スキルを向上させることが示唆された
- 研究③アクションゲームのスキルが腹腔鏡外科手術スキルに関連していることが確認された

### 先行研究

メタアナリシスやレビューでは、テレビゲームが空間認知能力などの認知的スキルを向上させることが確認されている (Rosser et al., 2007; Sun et al., 2021)。短期的なテレビゲームトレーニングが神経科学的に脳の可塑性を促進し、体性感覚皮質や海馬皮質などの領域に変化をもたらすことが示されている (Nomi et al., 2018)

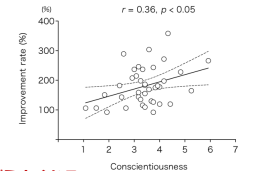
テレビゲームが脳の可塑性を引き起こし、空間認知能力を向上させることで、内視鏡外科手術スキルに必要な能力を高める可能性がある。テレビゲーム機は安価であり、将来的には手術シミュレーションツールとしての活用が期待できる。

## その他の活動 術者の性格傾向とう内視鏡外科手術技術の関連

### 術者の性格傾向とうHUESADの関連を調査した

39名の医学部生 (女性10名、平均年齢24.3 ± 1.1歳、全員右利き、腹腔鏡手術未経験) Big Five 性格特性 (Piedmont et al., 1991)を用いて調査。手続きは研究①, ②と同じ

Variable	Pre HUESAD		Post HUESAD	
	r Value	p value	r Value	p value
外向性	-0.25	0.13	-0.03	0.930
神経症傾向	0.15	0.36	0.10	0.48
開放性	0.01	0.99	-0.18	0.43
誠実性	0.06	0.72	-0.44	0.02
協調性	0.24	0.14	0.22	0.63



誠実な術者は内視鏡外科手術がうまくなる

Hattori, M., Egi, H., & Hasunuma, N. (2023). Conscientiousness Counts: How Personality Traits Impact Laparoscopic Surgical Skill Improvement in Medical Students. *Journal of surgical education*, 80(10), 1412-1417. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2023.07.015> (開封あり)