

テレビゲーム中になぜ前頭前野の活動は低下するのか？

松田 剛

開 一夫

東京大学大学院総合文化研究科

はじめに

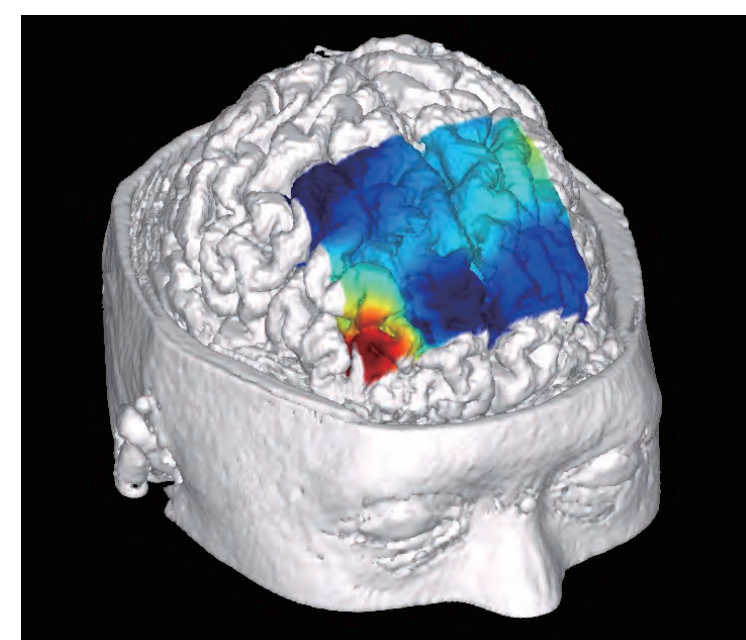
テレビゲームは前頭前野を活動させず、人格形成に悪影響を与えるという仮説が広まっていますが、実はゲーム中の脳活動に関するまとまった研究はこれまで存在しませんでした。そこで私たちは、テレビゲーム中の脳活動に関する実証的なデータを集め、その原因を科学的に解明することを目的とした様々な実験を行ってきました。まだまだ発展途上の研究ではありますが、ここでは現在までに判明していることをまとめて報告いたします。

装置と測定部位

ここで紹介する全ての実験において、近赤外分光法（NIRS または光トポグラフィ）と呼ばれる手法を用いて前頭前野正中部の血流変化を測定しました。活動部位では酸素と栄養を供給するために血流が増加します。



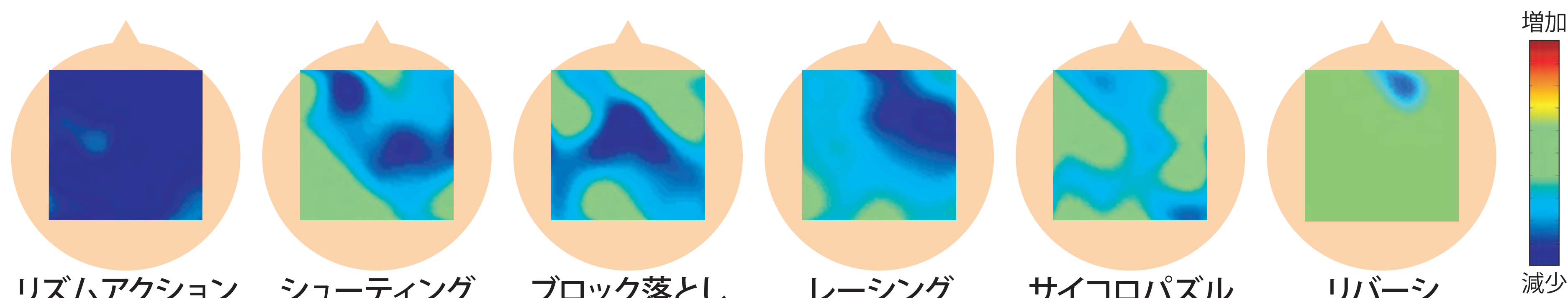
測定の様子



測定部位のイメージ図

テレビゲーム中の前頭前野の活動変化

下図は5分間テレビゲームで遊んだときの前頭前野の活動変化です。全被験者のデータを統計処理し、安静時と比べてゲーム中に意味のある変化が生じた部位のみを赤または青に着色しています。いずれのゲームにおいても、**安静時と比べるとゲーム中は血流が減少する**傾向にあり、その**減少量はアクション性の高いゲームほど大きい**ことがわかりました。



※頭部を上から見た図になっており、図の上部が顔側です。

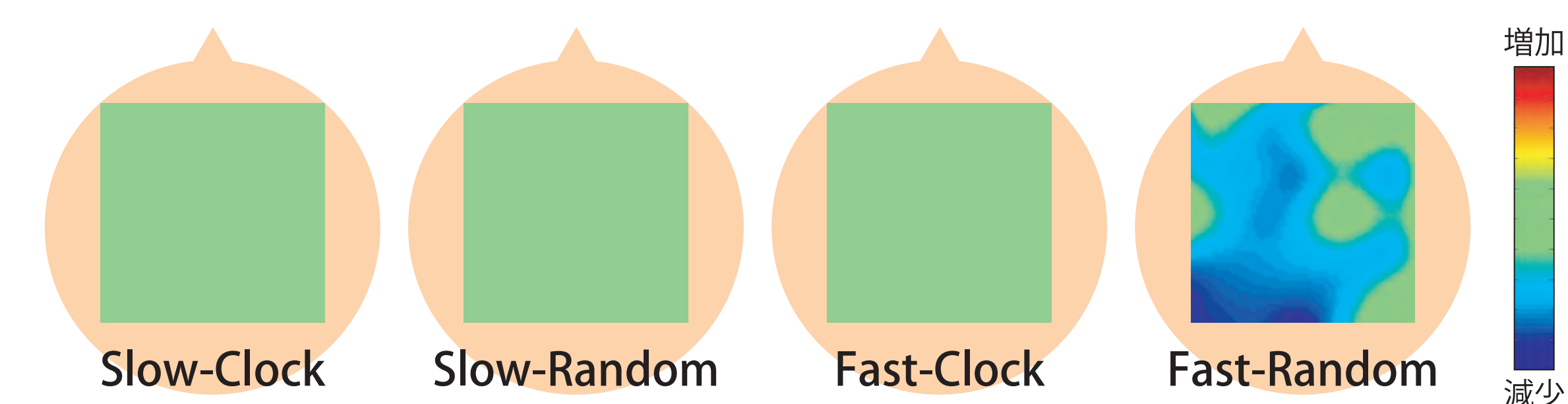
前頭前野の活動低下の要因

視覚・運動処理の負荷

アクション性の高いゲームほど血流の減少量が大きかったことから「**視覚・運動処理の負荷が高い状態になると前頭前野の活動が低下する**」という仮説を立て、単純なボタン押し課題を用いてこれを確認しました。



- 赤く光った場所に対応するボタンをできる限り早く押す
- 光る間隔：Slow/Fast
- 光る順序：Clock/Random



個人特性

テレビゲーム中の前頭前野の血流変化と、様々な性格検査、認知機能検査の結果を多変量分析を用いて分析したところ、**動作性 IQ が高い人ほどゲーム中に前頭前野の血流が減少しやすい**ことがわかりました。それ以外の顕著な関連性は見出されませんでした。

まとめ

以上の実験結果をまとめると、安静時と比べて課題時に前頭前野の活動が低下する条件として以下の3つが導き出されます。

- 視覚・運動処理を迅速に行う必要がある
- 心理状態を推測する必要がない
- 課題にある程度習熟している

これらは前頭前野の担う認知処理を必要としない課題に集中しているときは、前頭前野の活動が低下することを意味しています。

よくある質問とその答え

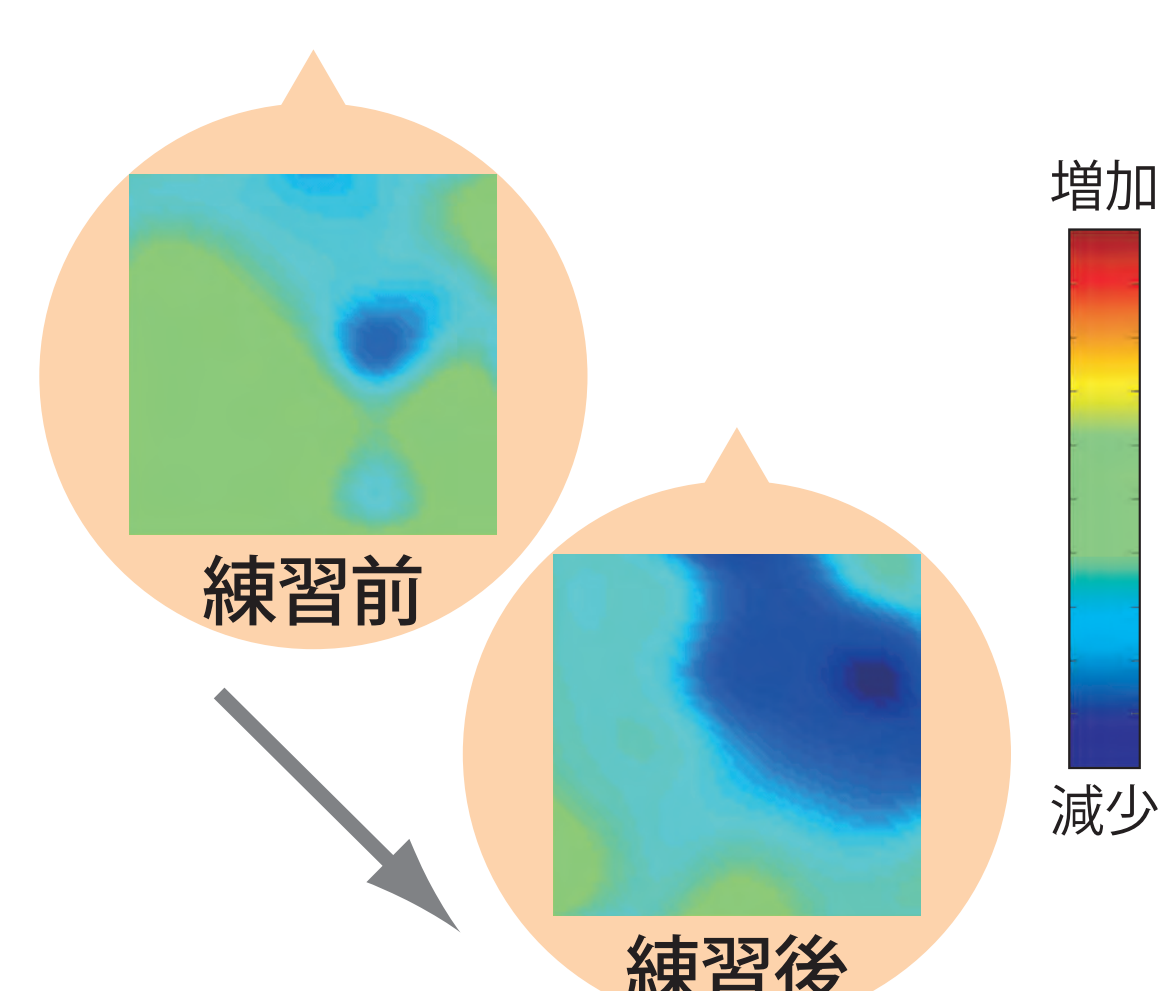
Q. 測定したゲームを選んだ基準は？
A. 測定時間の制約から、5分以内である程度の区切り（1ステージクリアなど）を付けられること、比較的早く習熟できることを条件に、各ジャンルにおいて有名な市販のゲームを選びました。ただしリバーシのみ自作しています。

Q. 前頭前野を活性化させるゲームもあるはず。
A. もちろんあると思います。ただし本研究の目的は前頭前野を活性化させるゲームを探すことではなく、事実を確認しその原因を探ることにあります。そのため最初に共通して見られた活動低下の原因を探ることから始めていますが、本研究の結果から、逆に前頭前野を活性化させやすいゲームの特徴も予測できると思います。

Q. 結局ゲームは脳に良いの？悪いの？
A. まだわかりません。ゲーム中の一時的な脳活動から直接発達への影響を論じるには無理があります。少なくともゲーム中の前頭前野の活動低下は脳活動の効率化によるものであり、現状では特に悪い影響を及ぼす証拠は見つかっていない、としか言えません。因果関係をはっきりさせるためには長期に渡る研究が必要です。

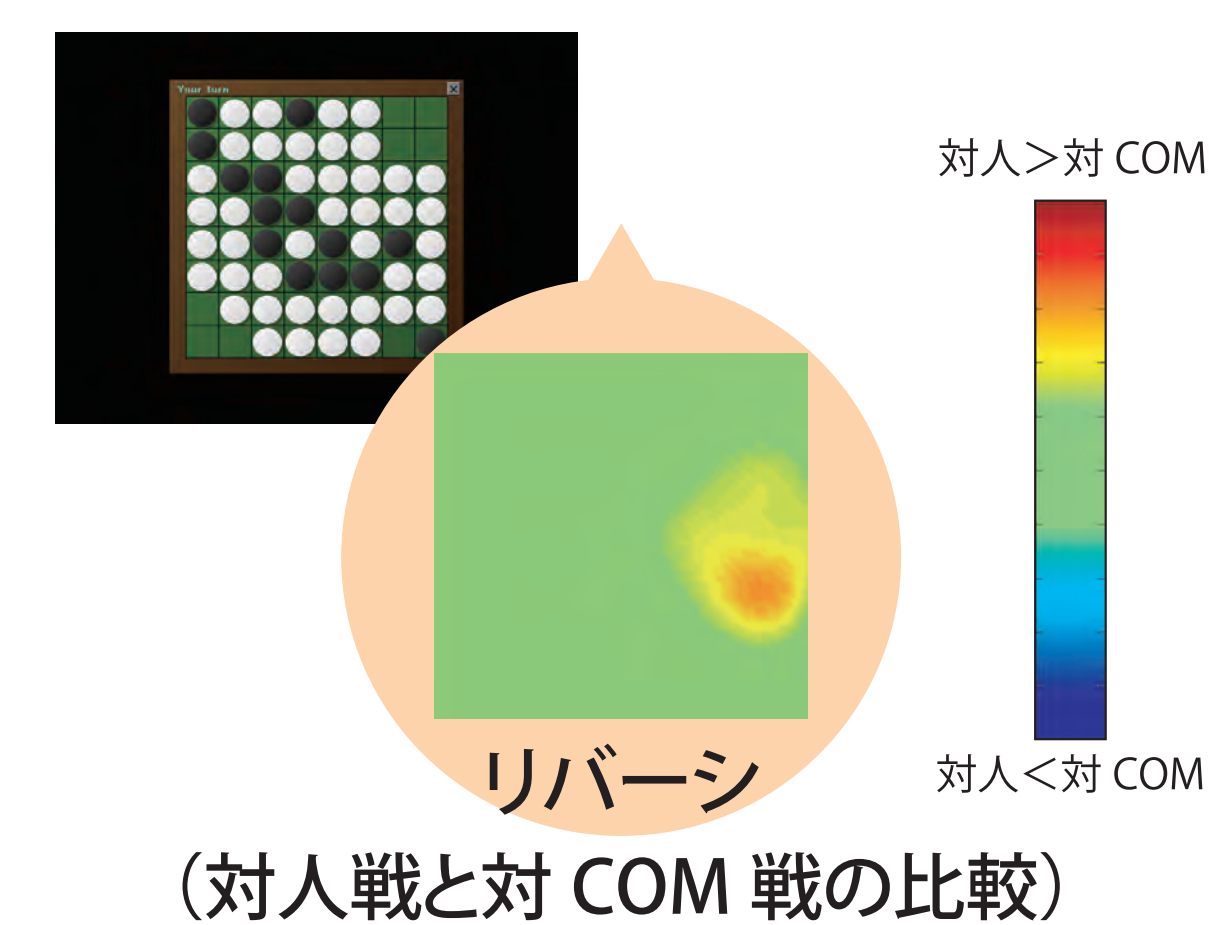
習熟による変化

レーシングゲームの練習前と練習後で比較したところ、**練習後の方がゲーム中に前頭前野の血流が減少する**ことが判明しました。これは学習に関わる前頭前野の活動がゲームの習熟に伴い不必要になったためと思われる。



他者の存在

前頭前野は他者の心理状態を推測するときに活動することが知られているため、リバーシゲームのコンピュータ戦と対人戦で比較したところ、**対人戦の方が前頭前野が活性化**することが判明しました。他者の存在を意識したことで前頭前野の活動が生じたものと思われる。



(対人戦と対COM戦の比較)

脳活動の効率化

なぜ前頭前野の活動が低下するのか、その理由は安静時の脳活動にあります。前頭前野は安静時にも自然発生的に活動していることが知られており、テレビゲーム中には必要のないそれらの活動が抑制されるために、安静時と比較すると前頭前野の活動が低下したように計測されると考えられます。

「低下」という言葉にはネガティブなイメージがありますが、この場合の活動低下は、無駄な活動を抑え、効率よく脳を働かせるためのポジティブな機能と言えるのかもしれない。



安静時に活動している部位 (Mazoyer et al., 2001) より引用