



大阪科学・大学記者クラブ 御中
(同時資料提供先：文部科学記者会、科学記者会)

2021年7月27日
大阪市立大学

成人男性 20 人で実験

達成感・有能感で 学業成績が上がる神経メカニズムを解明

<本研究のポイント>

- ◇ 「達成感を感じさせ意欲を引き出すような」情報が与えられることで認知課題の成績が向上し、認知課題の実行に関わる脳部位の活動が活発になったことを確認。
- ◇ 神経メカニズムを明らかにしていくことで、より良い教育法の実践に期待。

<概 要>

大阪市立大学大学院医学研究科 運動生体医学の松尾 貴司（まつお たかし）大学院生、石井 聡（いしい あきら）講師、吉川 貴仁（よしかわ たかひろ）教授らの研究グループは、意欲を引き出すような情報が与えられることによって認知課題の成績が向上する神経メカニズムを解明しました。

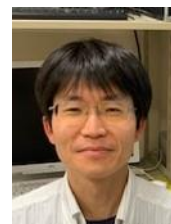
これまで、学業成績の向上には達成感などによって引き出される学習意欲が重要であることが指摘されてきましたが、意欲を引き出すような情報が与えられることによって認知機能が向上する神経メカニズムは明らかではありませんでした。

そこで、本研究ではパソコン上で認知課題を行う合間に、実際の成績とは無関係に認知課題の成績が「平均を上回るほぼ最高レベル」であることを示す画像を提示する条件と、課題成績とは関係のない画像を提示する条件を設定し、両条件下で課題実施中の脳活動を脳磁図*法を用いて測定しました。課題成績とは関係しない画像を提示した場合には次第に認知課題の成績（正答率）が低下したのに対し、成績が良好であることを提示した場合には課題成績が保たれました。認知課題中の脳活動について調べると、本研究で用いた認知課題の実行に関係している脳領域において、成績が良好であることを提示することで課題成績が保たれた程度（＝そうでない条件と比べて成績が向上した程度）と情報処理の活発さとの間に関連があることが明らかになりました。本研究結果から、達成感・有能感を引き出すような情報が与えられることで、課題に取り組む際に使用する脳部位の働きが促進され、その結果、認知課題の成績が向上する可能性が考えられます。

本研究結果は日本時間 2021 年 7 月 24 日（土）午前 3 時に科学雑誌『PLOS ONE』にオンライン掲載されました。

研究者からのコメント

認知パフォーマンス制御に関する神経メカニズムを知ろうとする試みから行った研究です。より長期的な効果についての検討や、成績がよくなかったことを提示した場合との比較など、できることはまだ沢山ありそうです。



石井 聡講師



松尾 貴司大学院生

■掲載誌情報

雑誌名： PLOS ONE

論文名： Neural correlates of the improvement of cognitive performance resulting from enhanced sense of competence: a magnetoencephalography study

著者： Takashi Matsuo, Akira Ishii, Rika Ishida, Takayuki Minami, Takahiro Yoshikawa

掲載 URL： <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0255272>

<研究の背景>

これまでに学業成績の向上には、達成感などによって引き出される学習意欲が重要であることが指摘されてきましたが、そのメカニズムは明らかにされておらず、脳科学的な裏付けは十分ではありませんでした。認知機能と学業成績は密接に関連していると考えられるため、本研究では、意欲を引き出すような情報が与えられることによって認知機能が向上する神経メカニズムについて研究を行いました。

<研究の内容>

健常成人男性 20 人が実験に参加しました。すべての参加者は、2 つの条件下で同一の注意機能と作業記憶に関わる難しい認知課題（1-back Stroop 課題）を行いました。一方の条件では認知課題の合間に実際の成績とは無関係に認知課題の成績が平均を上回りほぼ最高レベルであることを示す画像を提示しました（図 1A）。もう一方の条件では比較のため、課題成績とは関係のない画像を提示しました（図 1B）。両条件下で課題実施中の脳活動を脳磁図法を用いて測定しました（図 2）。

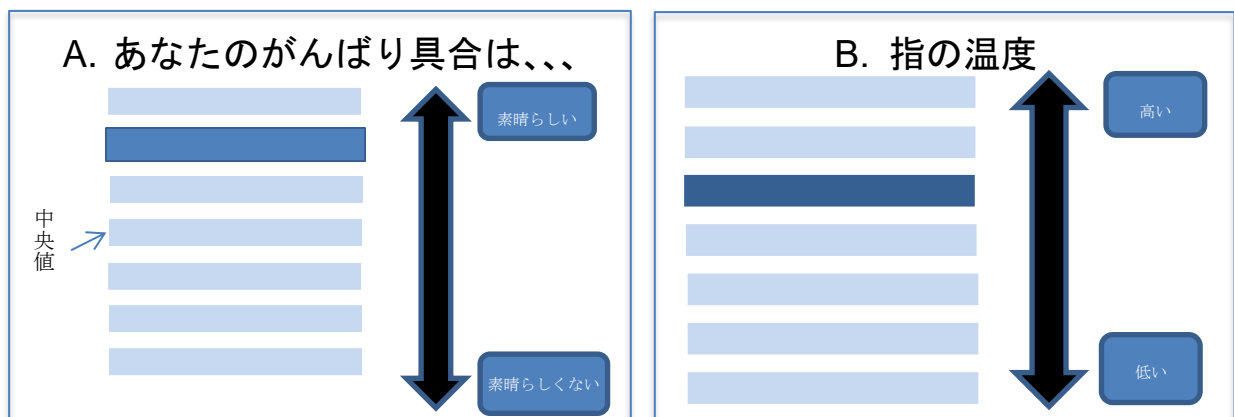


図 1. 認知課題の合間に提示した画像

- A. 認知課題の成績が平均を上回りほぼ最高レベルであることを示す画像。
- B. 課題成績とは関係のない画像（今回は指の温度を示す画像）。



鏡を介して目の前のスクリーンに
課題が映し出される

押しボタン (写真には写っていない) を
使って課題に応答

図 2. 脳磁図測定の様子

ベッド上に横になり、脳磁図装置のヘルメット内に頭部を入れた状態で測定。

その結果、課題成績とは関係しない画像を提示した場合には次第に認知課題の成績（正答率）が低下したのに対し、成績が良好であったことを提示した場合には課題成績が保たれました（図 3）。認知課題中の脳活動について調べると、成績が良好であったことを提示することで課題成績が保たれた程度（＝そうでない条件に比して成績が向上した程度）と情報処理の活発さとの間に関連がある脳部位の存在が明らかになりました（図 4）。

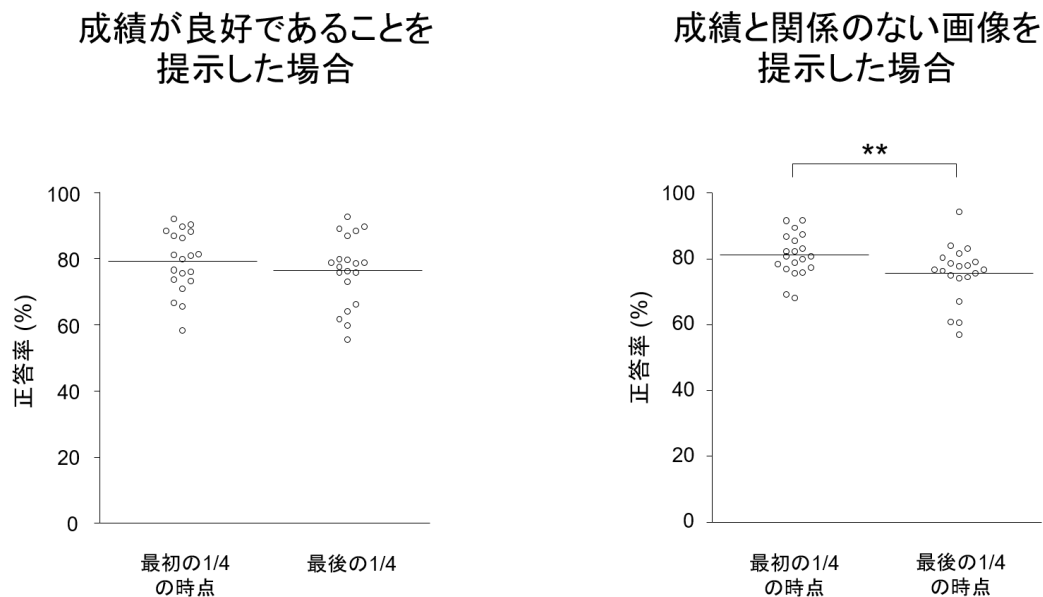


図 3. 2つの条件下での正答率の推移

課題成績とは関係しない画像を提示した場合には次第に認知課題の成績（正答率）が低下したが、成績が良好であったことを提示した場合には課題成績が保たれた。

(**P < 0.01, paired t test)。



図 4. 課題成績が保たれた程度と関連があった脳領域

脳における情報処理（ α 帯域脳磁場活動のパワー値の低下）と課題成績との間に
相関を認めた脳領域を赤色で表示。

（BA, Brodmann's area, ブロードマン脳領域; A, 前; P, 後ろ）

これらの領域が本研究で用いた注意機能や作業記憶に関連する認知課題の実行に関わることが知られている脳部位であったことから、達成感・有能感を引き出すような情報が与えられることで、課題に取り組む際に使用する脳部位の働きが促進され、その結果、認知課題の成績が向上した可能性が考えられました。

<今後の展開>

成績が良好でないことを提示することによっても成績が向上する可能性があります。本研究に引き続いて、さまざまなシチュエーションにおいて意欲と課題成績に関わる神経メカニズムを明らかにしていくことで、より良い教育法（成績のフィードバック方法など）の実践に資することができると考えられます。

<資金情報>

本研究は、科研費（疲労感を中心とした疲労の神経メカニズムを明らかにする脳磁図研究【課題番号：16H03248】）の対象研究です。

<補足説明>

※ 脳磁図：脳神経細胞（ニューロン）の電気的な活動によって生じるごく微弱な磁場を、頭の外に配置した超電導現象を利用した複数の超高感度磁気センサー（超電導量子干渉素子）によって測定する方法。体内で発生した磁場を体外に置いたセンサーで測定できる極めて安全性の高い検査です。また、測定した磁場が脳のどの部位からいつ発生したのかを高い精度で推定できるという特徴があります。

【研究内容に関する問合せ先】

大阪市立大学大学院 医学研究科 運動生体医学
担当：吉川 貴仁
TEL：06-6645-3790
E-mail：wsports@med.osaka-cu.ac.jp

【ご取材に関する問合せ先】

大阪市立大学 広報課
担当：上嶋 健太
TEL：06-6605-3411
E-mail：t-koho@ado.osaka-cu.ac.jp