

令和 6 年 6 月 10 日現在

機関番号：34310

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K03050

研究課題名（和文）達成目標の認知機能への影響メカニズムの解明：fNIRSを用いた検討

研究課題名（英文）The impact of achievement goals on cognitive function: An examination of the process using fNIRS

研究代表者

田中 あゆみ（Tanaka, Ayumi）

同志社大学・心理学部・教授

研究者番号：00373085

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は達成目標理論にもとづき4つの達成目標（マスタリー接近、マスタリー回避、パフォーマンス接近、パフォーマンス回避目標）が認知機能に及ぼす影響のメカニズムを、日本で生まれた脳画像技術であるfNIRS（functional near-infrared spectroscopy:機能的近赤外線分光法）を用いて検討した。失敗状況を操作する実験を行い、先行研究で見出されてきた、パフォーマンス接近目標と課題成績との促進的な関連およびマスタリー回避目標、パフォーマンス回避目標とのネガティブな関連が、前頭葉の脳賦活に媒介されることを示唆する結果を得ることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

教育心理学に神経科学の視点を取り入れる研究は未だ不足しており、教育心理学で蓄積された研究成果を神経科学と結びつける本研究の試みは、学術的独自性が高く、挑戦性がある。意欲の問題は、現代の社会が直面する大きな課題である。本研究は、学校での意欲向上のための取り組みをより効果の高いものにするという実践的意義も有する。さらに本研究の特徴は、次世代の神経科学を支える新たな手法として注目されるfNIRSを利用することにある。fNIRSは、安全性が高く自然な体勢での測定が可能であり、心理学の実験での利用に最適である。本研究を通じて日本の基礎技術を世界へ発信することにも貢献できるだろう。

研究成果の概要（英文）：The present study used the framework of achievement goal theory and examined the process of the effect of four achievement goals (mastery-approach, mastery-avoidance, performance-approach, and performance-avoidance goals) on cognitive functions using fNIRS (functional near-infrared spectroscopy). The results suggest that prefrontal activation may mediate the positive relationship of performance-approach goals and the negative relationship of mastery-avoidance and performance-avoidance goals with cognitive task performance found in previous research.

研究分野：教育心理学

キーワード：動機づけ 達成目標 実行機能

### 1. 研究開始当初の背景

教育心理学の領域において、意欲の研究の中でもっとも多くの研究者によって利用されている理論が、Dweck(1986)やNicholls(1984)に提唱された達成目標理論である。これは、課題を達成する場面での努力や粘り強さ、認知的・感情的な反応に、目標(達成目標)が影響することを示す理論である。達成目標を分類する主要な次元を、何を指すかという達成の基準と、接近か回避かという達成のバレンス(valence)の2軸として、4つの達成目標が提案されている(図1)。

図1 達成目標を分類する主な次元と4つの達成目標 (Elliot & McGregor, 2001を改変)



達成目標が、学校でのパフォーマンスに有意な効果をもつことは、複数のメタ分析により確認されており(e.g., Van Yperen et al., 2015), 教室での授業実践に達成目標理論を取り入れる試みも始まった(町ら, 2017)。しかし、なぜ達成目標に効果があるのか、達成目標がどのようなプロセスを経て学習活動を変化させるのか、その基本的なメカニズムは不明であった。

### 2. 研究の目的

本研究は、達成目標が認知機能に及ぼす影響のメカニズムを、fNIRS (functional Near-Infrared Spectroscopy: 機能的近赤外線分光法) を用いて神経科学的に解明することを目的とした。達成目標研究で効果が認められている CANTAB (Cambridge Neuro-psychological Test Automated Battery) の認知課題を用いて、達成目標と認知課題実行中の脳賦活との関連を検討することで、達成目標の効果に関わる神経基盤の一部を明らかにすることを目指すものであった。

### 3. 研究の方法

#### 研究 1

個人特性としての達成目標と、失敗経験後に行うプランニング課題中の前頭部及び側頭部の賦活との関連を、fNIRS を用いて評価する実験を大学生 81 名を対象に行った。

**前頭葉の脳賦活の測定** 37ch の fNIRS (スペクトラテック社, OEG-17APD) を用いて測定した。チャンネルの配置を図 2 に示した。

**特性的達成目標の測定** Elliot, Murayama, Kobeisy, and Lichtenfeld (2015) の Potential-approach/avoidance (未来の自分がベストを發揮できることを目指す/未来の自分がベストを發揮できないことを避けることを目指す) 目標(従来の Mastery-approach/avoidance 目標に対応)と Other-approach/avoidance (他者と比べてよい成績をとることを目指す/悪い成績をとらないことを目指す) 目標(従来の Performance-approach/avoidance 目標に対応)の尺度を用いて、学業における全般的、特性的な達成目標を測定した。

**実験課題** CANTAB の One Touch Stockings of Cambridge (OTS) というプランニング課題を用いた。課題は iPad を用いて実施された。

**解決不可能課題** OTS の前に、一筆書きを利用した解決不可能課題(図 3)を実施し、全員に失敗を経験させた。

図2. OEG-17APDのチャンネル配置

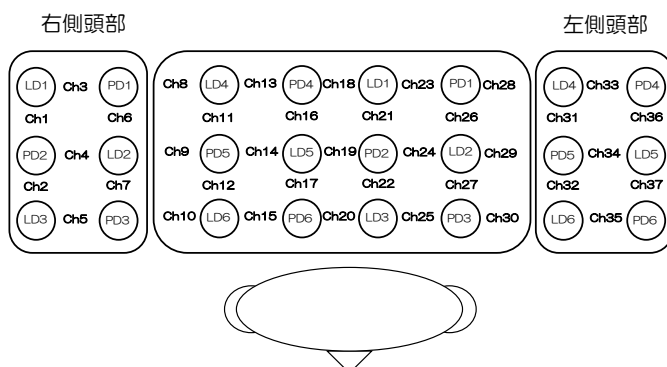
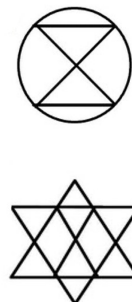


図3. 一筆書き課題

(上段: 練習課題, 下段: 本課題(解決不可能))



## 研究 2

達成目標と失敗経験後の課題練習中および本課題中の前頭葉賦活との関連を検討する実験を、大学生 65 名を対象に行った。失敗経験は、課題後に偽のフィードバックをすることで操作し(失敗群)、実際の得点を伝える群を統制群とした。操作後に 1 分間課題を練習する時間を設けた後で、同じ課題を再度行わせた。

**前頭葉の脳賦活の測定** 研究 1 と同様の方法で課題中の脳賦活を測定した。

**実験課題** CANTAB の Spatial Working Memory (SWM) という課題を用いた(図 4)。

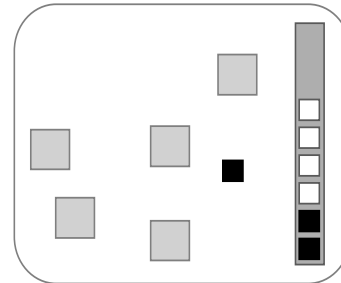
**特性的達成目標の測定** 研究 1 と同様の方法を用いた。

**実験中の不安と認知的干渉の測定** Morris, Davis & Hutchings(1981)の尺度から 4 項目を選び、本実験の内容に沿った表現に修正して実験中の不安を測定した(e.g., 課題の成績を後悔している)。また, Sarason & Stoops(1978)の 11 項目(e.g., なんでこれくらいの課題ができないのかとイライラした)の安藤(1985)による日本語版を使用し認知的干渉を測定した。

図4. CANTAB Spatial Working

### Memory (SWM)の課題の例

画面上に表示された箱(図では灰色で表示)のうち、トークン(図では黒色で表示)が隠れている箱を探してトークンを取り除く(右側の枠に、取り除かれたトークンの数が表示される)。トークンは箱の数だけあり、どの箱からも1回は現れるが、すでに見つけ出して取り除き終わった箱を再び選んでしまうと誤答としてカウントされる。



## 研究 3

大学生を対象に、fNIRS による脳賦活の評価を含めない実験を、事前登録をした上で行っている。実験課題は研究 1, 2 で使用した CANTAB の OTS および SWM である。この実験は 2 日にわたり行うもので、1 日目はオンラインで実施し、特性的達成目標の測定と、web 版の課題を実施する。2 日目は実験室において対面で実施し、達成目標を操作した状態で、同じ課題を再度行なってもらう。サンプリングには open-ended sequential Bayes factor design を用いて、最低人数である 100 名を十分に超えたと思なされた段階で最初の分析を行なった。その結果、帰無研究に対して研究仮説が支持されるか否かについて判断する十分なエビデンスが得られなかったことから、サンプリングを継続している。

## 4. 研究成果

### 研究 1

重回帰分析の結果、Potential-approach 目標は失敗経験後の課題成績と正の関連があった。さらに、Other-approach 目標は課題中の脳賦活と正の、Potential-avoidance 目標と負の関連が認められた(表 1)。先行研究で見出されてきた、パフォーマンス接近目標と課題成績との促進的な関連およびマスター回避目標とのネガティブな関連が、脳賦活に媒介される可能性を示唆する結果を得ることができた。

表1. 達成目標と前頭葉の賦活との関連 (研究1)

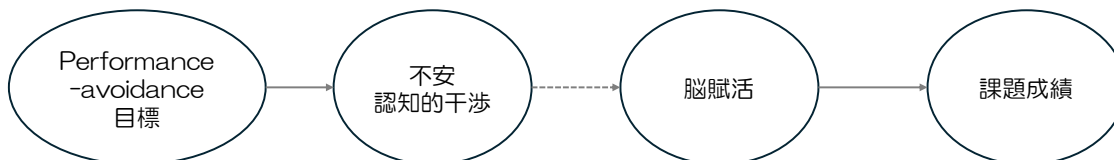
	$\beta$
達成目標	
Potential-approach	.15
Potential-avoidance	-.33*
Other-approach	.35*
Other-avoidance	-.02
統制変数	
解決不可能なことに気づいていたか	.12
fNIRSの分析ch数	.06
説明率 ( $R^2$ )	.17*

\* $p < .05$

## 研究 2

練習中の脳賦活に対して、mastery-avoidance 目標得点が高いほど、群にかかわらず脳賦活が低下するという負の主効果と、その関連は、失敗を経験させた実験群のほうが強いという交互作用が有意だった。これらの効果は不安や認知的干渉を統制しても変わらなかった。さらに、練習後の 2 回目の課題における脳賦活について、群に関わらず、performance-avoidance 目標が強いほど賦活が低いという負の関連が有意だった。この関係は不安や認知的干渉を統制すると弱くなり、また不安や認知的干渉と脳賦活には負の関連があったことから、performance-avoidance 目標が高まると、不安や認知的干渉が高まり、脳賦活を下げるという媒介効果があることが予想された(図 5)。

図5. 研究2から示唆される達成目標の認知機能への主な影響メカニズム  
(点線は負の影響を表す)



## その他の成果

達成目標の機能の解明に結びつく重要な成果として、達成目標と記憶の符号化との関連を示す論文 (Ikeda et al., 2021), マインドセットとメタ認知の関連を検討した論文 (Ikeda et al., 2022) が出版された。さらに、本研究の成果の応用として、産業組織心理学会の部門別研究会 (組織行動部門) に招待され、「ゲーミフィケーションはモチベーションを生み出すか」というテーマに関する指定討論を行った (23 年 3 月)。さらに、日本デジタルゲーム学会にて、シンポジウム「ゲーミフィケーションをヒューマン・モチベーションの理論から考察する」にて話題提供を行った (23 年 9 月)。

## 引用文献

- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040–1048.
- Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2×2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501–519.
- Elliot, A. J., Murayama, K., Kobeisy, A., & Lichtenfeld, S. (2015). Potential-based achievement goals. *British Journal of Educational Psychology*, 85, 192–206.
- Ikeda, K., Jiang, J., Kakinuma, K., & Tanaka, A. (2023). Does implicit theory of intelligence moderate judgment of learning-based study time allocation? *Learning and Instruction*, 83, 101709.
- Ikeda, K., Kakinuma, K., Jiang, J., & Tanaka, A. (2021). Achievement goals affect memory encoding. *Contemporary Educational Psychology*, 65, 101945.
- 町岳・橘春菜・中谷素之 (2017). 達成目標促進と授業実践型相互教授の効果 グループ学習における思考促進への効果. 日本教育心理学会第 59 回発表論文集, p.614.
- Morris, L. W., Davis, M. A., & Hutchings, C. A. (1981). Cognitive and emotional components of anxiety: Literature revised worry-emotional scale. *Journal of Educational Psychology*, 4, 541–555.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review*, 91, 328–346.
- Sarason, I.G., & Stoops, R. (1978). Test anxiety and the passage of time. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46, 102–109.
- Van Yperen, N. W., Blaga, M., & Postmes, T. (2015). A meta-analysis of the impact of situationally induced achievement goals on task performance. *Human Performance*, 28(2), 165–182.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件／うち国際共著 2件／うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Lieder Emily R., Nakazato Naoki, Ohtani Kazuhiro, Ishii Ryo, Fukuzumi Noriaki, Sakaki Michiko, Ishikawa Shin-ichi, Suzuki Takashi, Murayama Kou, Tanaka Ayumi	4. 巻 88
2. 論文標題 Children's study habits are predicted by their parents' learning strategy preferences	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Learning and Instruction	6. 最初と最後の頁 101809 ~ 101809
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.learninstruc.2023.101809	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Narimoto Tadamasa, Matsuura Naomi	4. 巻 71
2. 論文標題 Retention of Visual Images: Children With ADHD	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Japanese Journal of Educational Psychology	6. 最初と最後の頁 13 ~ 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5926/jjep.71.13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Miyachi Masahiro, Matsuura Naomi, Mukai Keiichiro, Hashimoto Takuya, Ogino Shun, Yamanishi Kyosuke, Yamada Hisashi, Hayashida Kazuhisa, Matsunaga Hisato	4. 巻 125
2. 論文標題 A prospective investigation of impacts of comorbid attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) on clinical features and long-term treatment response in adult patients with obsessive-compulsive disorder (OCD)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Comprehensive Psychiatry	6. 最初と最後の頁 152401 ~ 152401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.comppsy.2023.152401	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Ikeda Kenji, Jiang Juming, Kakinuma Kyosuke, Tanaka Ayumi	4. 巻 83
2. 論文標題 Does implicit theory of intelligence moderate judgment of learning-based study time allocation?	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Learning and Instruction	6. 最初と最後の頁 101709 ~ 101709
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.learninstruc.2022.101709	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narimoto Tadamasa, Matsuura Naomi	4. 巻 71
2. 論文標題 Retention of Visual Images: Children With ADHD	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Japanese Journal of Educational Psychology	6. 最初と最後の頁 13~25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5926/jjep.71.13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ikeda Kenji, Kakinuma Kyosuke, Jiang Juming, Tanaka Ayumi	4. 巻 65
2. 論文標題 Achievement goals affect memory encoding	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Contemporary Educational Psychology	6. 最初と最後の頁 101945 ~ 101945
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cedpsych.2021.101945	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kakinuma Kyosuke, Nakai Mai, Hada Yuki, Kizawa Mari, Tanaka Ayumi	4. 巻 -
2. 論文標題 Praise affects the "Praisers": Effects of ability-focused vs. effort-focused praise on motivation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Experimental Education	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00220973.2020.1799313	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kakinuma Kyosuke, Nishiguti Fumika, Sonoda Kotoe, Tajiri Haruhi, Tanaka Ayumi	4. 巻 11
2. 論文標題 The negative effect of ability-focused praise on the "praiser's" intrinsic motivation: Face-to-face interaction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 562081
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2020.562081	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kakinuma Kyosuke, Nishiguti Fumika, Sonoda Kotoe, Tajiri Haruhi, Tanaka Ayumi	4. 巻 49
2. 論文標題 Effort-focused praise between friends: Effects on mindset and motivation of giver and receiver	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Social Behavior and Personality: an international journal	6. 最初と最後の頁 1~14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2224/sbp.9534	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 De Houwer Jan, Tanaka Ayumi, Moors Agnes, Tibboel Helen	4. 巻 4
2. 論文標題 Kicking the habit: Why evidence for habits in humans might be overestimated.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Motivation Science	6. 最初と最後の頁 50~59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1037/mot0000065	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakajima Akihiro, Matsuura Naomi, Mukai Keiichiro, Yamanishi Kyosuke, Yamada Hisashi, Maebayashi Kensei, Hayashida Kazuhisa, Matsunaga Hisato	4. 巻 72
2. 論文標題 Ten-year follow-up study of Japanese patients with obsessive-compulsive disorder	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Psychiatry and Clinical Neurosciences	6. 最初と最後の頁 502~512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pcn.12661	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件(うち招待講演 1件/うち国際学会 1件)

1. 発表者名 田中あゆみ
2. 発表標題 ゲーミフィケーションをヒューマン・モチベーションの理論から考察する
3. 学会等名 日本デジタルゲーム学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Juming Jiang, Ayumi Tanaka
2. 発表標題 The perception and effect of autonomy support from artificial intelligence.
3. 学会等名 The 20th Biennial European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI) Conference (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田中あゆみ
2. 発表標題 ゲーミフィケーションはモチベーションを生み出すか？(指定討論)
3. 学会等名 産業組織心理学会 部門別研究会 (産業行動部門)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松浦直己
2. 発表標題 知能とは?ギフトドとは?
3. 学会等名 日本児童青年精神医学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中あゆみ
2. 発表標題 達成目標が認知機能に及ぼす影響：実行機能課題とfNIRSによる評価
3. 学会等名 関西認知発達研究会
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 田中あゆみ
2. 発表標題 準備委員会企画シンポジウム 縦断的な視点に基づく教授・学習研究 指定討論
3. 学会等名 日本教育心理学会第61回総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松浦直己
2. 発表標題 非行臨床の現在 どのような教育や治療・評価が展開されているか
3. 学会等名 日本小児精神神経学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Morrison, B., Tanaka, A., Turner, R., & Lo, W.
2. 発表標題 Evaluating the Psychometric Properties of Mindset Attitudes across Cultures.
3. 学会等名 Association for Psychology Science, San Francisco, CA. (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 松浦 直己、三重県立かがやき特別支援学校あすなる分校	4. 発行年 2022年
2. 出版社 中央法規出版	5. 総ページ数 168
3. 書名 気になる子どもが変わる16の鉄則	

1. 著者名 藤田 哲也 (編著)・田中あゆみ (第2章「動機づけの基礎」執筆)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 272
3. 書名 絶対役立つ教育心理学 [第2版]	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	松浦 直己  (Matsuura Naomi)  (20452518)	三重大学・教育学部・教授    (14101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
イスラエル	Technion (Israel Institute of Technology)			
米国	University of Arkansas			
シンガポール	National Institute of Education			
ベルギー	Ghent University			