

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 8 日現在

機関番号：11501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2015

課題番号：15K13125

研究課題名(和文)環境プライムとしての脳フィードバックの希望力増進への有効性の実験的検討

研究課題名(英文)Experimental incubation of hope through the brain feedback:HOT121B nirs study

研究代表者

佐藤 香(SATO, Kaori)

山形大学・人文学部・准教授

研究者番号：50183827

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、環境プライム(行動や感情のきっかけ)としての脳フィードバック法の希望力増進法としての有効性を、条件型計画策定過程、状態希望および前頭前野活性化状況から検討した。小型脳活動測定装置を用いて課題遂行中の前頭前野の反応を同時に測定し、その活動を被験者自身にフィードバックする場合とフィードバックしない場合を設定して脳フィードバックの有無の操作を行い、条件型計画策定課題を遂行させる実験を行った。その結果、脳フィードバック操作が状態希望を向上させ、目標達成手段思考の側面での課題遂行を充実させる傾向があり、当該方法が希望力増進のために貢献しうる可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：The present experimental study examines the visual feedback of prefrontal cortex activities may play in promoting state hope and pathway thinking toward goals that carry better outcome. After rating state hope scale, the subjects were asked to make decisions on whether he/she would adopt each of possible behavioral choices for a certain goal as a protagonist in the scenario. Their prefrontal cortex activities were measured during the task by HOT121B (NIRS). The subjects in the brain-feedback condition were presented their prefrontal cortex activities on the left side screen of a computer display during performing the experimental task. The findings of this study tend to document the function of visual feedback from their prefrontal activities during performing the experimental task serves as an incentive to improve state hope and enhance the capacity of pathway thinking.

研究分野：心理学

キーワード：脳フィードバック 希望力 環境プライム

1. 研究開始当初の背景

人間は、未だがり刺激に出会うと各種の能力をより発揮できる。例えば、視力検査で小さな刺激から大きな刺激へと通常とは逆の配列(昇順)場合の方が、通常の配列(降順)の場合より、実際の視力検査の見える能力が良いとの報告がある。また、質問紙項目によって意志の力には制限がない様なプライミングをした方が、自制心が必要な認知的課題に対する遂行が良いとの報告もある(Miller, et. al., 2013)。研究代表者は、上記の反応傾向の基礎には、希望の感情が存在するのではないかと推論した。そして、人間は、特に意識していなくとも上記のようなある種の状況では漠然とでも希望を感じ、能力をより発揮できるのではないかと想定した。希望は、行動、思考をフィードフォワードする人間の強みであり、希望力を育むことこそ、目標達成の最重要なポイントである。希望のフィードフォワード機能の充実のためには、環境プライム(行動や感情のきっかけ)としての脳フィードバックによって、確定した目標への行動、未来の結果を予測する能力、行動に基づく期待等に関係する前頭前野への気づきを高めることが効果的ではないかと推敲した。さらに、希望を目標への期待と位置づけ適切な方法で希望力は鍛え増進させようと想定した。この想定を基に、小型脳活動測定装置の表示画面を計測時に同時提示し前頭前野活動をフィードバックすることを環境プライムとして機能させ、希望力増進を実験的に試みることにした。自身の前頭前野の活動状態を直に認識すれば、前頭前野をより活性化させた方が良い成果があがる活動、課題により積極的に関わるようになる。従って、当該方法によって前頭前野への気づきを高めることは、将来志向の反応を促し希望力増進に効果がある。本研究では、リアルタイムの脳活動状態をプライムにして前頭前野活動の気づきを高める、脳フィードバックという独創的な概念を提案し希望力増進を目指すという斬新な方法論を導入することとした。さらに、直接の自己の目標達成ではない仮想状態での条件型計画策定課題により状態希望の向上の検討を試みることにした。この検討方法は各種の目標設定訓練の蓄積の希望力増進への効果の確認を行うことになる。従って、汎用性の高い希望力訓練の可能性を開拓する点で極めて有用と考えられる。脳フィードバックによる前頭前野活動の気づきを高める操作と条件型計画策定手法で希望力を高め個人のウェルビーイングに益させるという研究の視座は、国内外で皆無である。

研究代表者は平成 17 年度萌芽研究において、光トポグラフィ装置による光脳イメージング法を用いて、感情コンピテンスの発達、特に感情自己効力感の増進法(自信、集中力を高める実験的操作)を独自に試作、脳内反応を測定し、ガッツポーズにより注意の集中

に関連する前頭葉部位が活性化するという結果を得た。本研究で注目する希望力の増進を目指した前頭前野活動のフィードバックは、注意の集中を促進すると想定される。また、平成 24 年度挑戦的萌芽研究では、小型脳活動測定装置を使用し、長期的視点取得判断の促進法を脳内回路の感情系に訴える手法で検討した。更に、平成 25 年度挑戦的萌芽研究では、感情リスクの高い事態での判断時の冷静さの向上法を、身体動作によって感情的気づきを促す、身体化感情再評価という概念を提唱し、実験的に検討した。

以上の研究経過を経て、気づきを促す別の要因、環境プライムの重要性を考えるに至った。当該要因への関心が不十分な現況も鑑み、ここでは、環境プライムとして脳フィードバック法を考案し、この方法が前頭前野活動への気づきを高め希望力増進に有効か実験的に探ることとした。前頭前野は、成果の予測、行動に基づく期待に関わる部位で期待や予測と関係する希望との関連性が想定される。希望力が増進すれば、長期的視点の獲得も促進されると考えられ、研究代表者のこれまでの研究との相互の関連性も高い。本研究と関係する全世界的な最先端の研究分野でも、脳フィードバックによる希望力増進法の検討の試みは未だなされておらず、本研究の企画・実施の意義は大きいものと想定され、本研究を着手することとした。

2. 研究の目的

人間は、目標を設定する時、その目標が達成できるという期待感を持つ。それは希望と呼ばれる。希望は、目標達成の基盤をなす重要な要因である。本研究では、人間の強みである希望を持つ能力(希望力)を育む方法の開発を試みる。この目的のため、研究ツールとして小型脳活動測定装置を用いて、脳活動のフィードバック法を試作した。これは研究代表者が独自に考案した前頭前野(前額部)の活動をリアルタイムに直接的にフィードバックし希望力を増進させる方法である。この脳フィードバックにより前頭前野活動に関する自己認識を高め、希望力増進が可能になるか、その有効性を実験的に検討した。

行動や感情のきっかけとなるものを、プライムと心理学では呼んでいる。本研究では、周りの物理的環境がプライムとなって、本人はその影響や関連性を意識していないが行動や感情が呼び起される、という人間の傾向を活用し、脳フィードバック法を考案した。本研究では、脳フィードバックというプライムによって環境を整えることで、意識せずに希望力を向上させることに注目した。前頭前野の活動状態の様子を当人へリアルタイムでフィードバックし、この脳フィードバックという方法が希望力増進のために有効か検

討した。具体的には、条件型計画策定課題に従事している際に、小型脳活動測定装置によって測定される前頭葉脳部位活動の様子を同時に表示し、その操作の希望力増進法としての有効性を検討した。即ち、当該装置により測定される、前頭前野（前額部）活動のリアルタイムの計測画面の同時提示が、注意の集中、条件型計画策定内容、及び状態希望の側面に良い影響があるか、脳フィードバックの希望力増進法としての有効性を、条件型計画策定過程、状態希望の変化および前頭前野活性化状況から検討した。

3. 研究の方法

本研究では、自己の前頭前野の活動状態を確認することを可能にする方法として、脳フィードバック法を考案した。希望力増進状態を測る課題としては、条件型計画策定課題を採用した。条件型計画は、if-then 式の計画である(Gollwitzer,1993)。「もし～であれば、～をする」式の計画を立て、目標達成のための行動を明確にさせるものである。本研究では、条件型計画策定課題を、設定した目標に対し「どのように」達成のために行動するか決定させるという課題とした。ここでは、仮想事象で被験者が主人公として各種の目標のために条件型計画を策定する課題を設定し、課題遂行中の前頭前野の活動状態を測定した。測定は条件型計画策定課題遂行時のみ行った。脳フィードバック(脳活動画面提示)有り条件では、条件型計画策定課題の指示、実験刺激項目の提示画面と共に、当該装置によって計測される前頭前野活動の表示(血液量変化の折れ線グラフ)画面が提示された。

実験は、40名(男性19名、女性21名)の大学生(平均年齢19.38歳(標準偏差2.43))(利き手：右利き38名、左利き2名)の被験者を使用して、心理学実験室で行われた。

被験者は個別に実験に参加した。小型脳活動測定装置のディスプレイ画面によって、被験者の脳内反応の測定状態を実験者が最後部でモニターできるように設定された実験室内で、条件型計画策定課題を遂行した。

被験者は、実験室に到着してただちに実験参加への同意の意志を確認され、同意書に署名した。次に、実験課題の開始前にスナイダーら(Snyder,et.al.,1996)の開発した状態希望尺度への回答を依頼された。被験者は、回答終了後小型脳活動測定装置を着着された。その後、コンピューターからの指示に従い条件型計画策定課題を行った。実験の全般の指示および状態希望尺度評定、条件型計画策定課題の教示と回答用項目は、デュアルディスプレイの右側画面上に表示された。状態希望尺度評定および実験課題の回答はすべてキーボードに数字で入力する形で実施された。脳フィードバック有り条件では、被験

者はデュアルディスプレイの左側画面に課題遂行中の被験者自身の小型脳活動測定装置を着着された部位の脳活動の様子が提示される旨の説明がなされた。実験は2条件(脳フィードバック有り条件、および脳フィードバックなし条件)から成り立っていた。各被験者は、いずれかの条件にランダムに割り当てられた。

具体的な実験課題として、被験者はコンピューター・ディスプレイ画面上に提示された仮想の事象(ストーリー)を読み、自己が主人公であると想定し、その事象で主人公が達成したいと考えている目標の実現のための手段として提示される各項目が必要かどうか判定する課題を行った。脳フィードバック有り条件では、課題遂行中、デュアルディスプレイの左側画面上に被験者自身の小型脳活動測定装置で測定されている前額部の測定表示画面がリアルタイムで提示されていた。実験課題の仮想事象は、大学生の多くが目標を持つとトンら(Tong,et.al.,2010)により報告されている、学修、恋愛、就職の3つの領域で設定し、条件型計画策定課題を実施した。被験者は、上記3領域の仮想事象のそれぞれを主人公として疑似体験し、条件型計画策定課題として、それぞれの事象での各目標へ近づくための行動等の手段としての必要項目の候補が18項目、1試行に1項目ずつ提示された。被験者は、各提示項目について必要・否の二択で回答する、2肢強制選択法で毎試行回答した。本実験では、必要項目数が多いほうが手段思考(pathway thinking)(Snyder,2006)傾向が強いと推定し、策定内容の充実度の尺度とした。実験終了とともに被験者は小型脳活動測定装置を着脱され十分に休憩した後、再度状態希望尺度への評定を行った。

脳フィードバックのない条件では、課題遂行中デュアルディスプレイの左側画面上に小型脳活動測定装置で測定されている前頭前野(前額部)の活動状態の表示画面が提示されないという点以外は、脳フィードバック有り条件と同様の課題を遂行した。

4. 研究成果

実験結果は、脳フィードバックあり条件、および、脳フィードバックなし条件いずれの条件においても状態希望尺度の評定値が条件型計画策定課題遂行後に上昇した。特に、脳フィードバック有り条件で課題遂行後の状態希望尺度の評定値の正の変化が大きい傾向がみられた。また、条件型計画策定課題において目標達成のための必要手段項目をより多く選択し、計画策定の内容をより充実させる傾向がみられた。傾向に留まるものの、脳フィードバックが目標達成のための手段思考をより充実させ、状態希望向上を促すこ

と、即ち、脳フィードバックが希望力増進に有効である可能性が示唆された。

小型脳活動測定装置によって測定された、目標達成のための必要手段項目の選択課題遂行中の前頭前野（前額部）の活性化状態については、右左どちらの部位についても脳フィードバックあり条件となし条件で活性化状態（課題遂行前と課題遂行期間のヘモグロビン変化量の差）に統計的に有意な差はみられなかった。ただし脳フィードバック有り条件のほうが脳フィードバックなし条件よりも右左両部位で課題前と課題遂行中のヘモグロビン変化量の差（正の変化量）がやや大きかった。

従って、本実験の結果は条件型計画策定課題遂行後の状態希望評定値の上昇、目標達成必要手段項目の選択数から推定される目標達成手段思考の充実度、脳活動の活性化状況のいずれの点においても脳フィードバックの正の効果がある傾向がみられた。本実験の結果において脳フィードバックの正の効果が全般に傾向に留まった原因について、以下の2つの可能性が推定できる。ひとつは、実験開始に先立って、被験者に小型脳活動測定装置で測定されている前頭前野（前額部）の機能の説明がなされなかったことである。脳フィードバックの効果が十分に発揮されるためには、フィードバックを受け取る本人に前頭前野の機能の理解が十分なされている必要があるだろう。測定されている領域が当該課題のような判断過程に深く関係しているという理解が十分になされていれば、課題を遂行している間フィードバック画面により注意を払った可能性は考えられる。もう一つの想定される原因は、目標達成への必要手段項目の選択課題の遂行時間が十分でなかった可能性である。選択回答の制限時間に十分な余裕があれば、フィードバック画面への注意をより払うことも可能となったことも考えられる。従って、今後の具体的な実験手続きの改善法として、脳フィードバックの操作手続きを精練させることと同時に前頭前野の働きを一般の人々に十分理解してもらう工夫についても細心の注意を払うべきである。以上のような改善すべき点は指摘されるが、本研究の結果は、希望力の増進という、個人にとってもひいては社会にとっても極めて重要な問題について、その増進法の開発のための重要な基礎的資料を提供したと言える。

本研究の結果のインパクトは、環境プライムとしての脳フィードバックの希望力増進へ果たす役割の重要性を示唆し、研究代表者が考案した当該方法が希望力増進のために有望である可能性を示したことである。脳フィードバックの効果性、有用性が期待されることは、特筆に値する。本研究は、脳フィードバックと条件型計画策定課題による検討方法によって、希望力の増進、向上に環境プライムとしての脳フィードバックが有用で

ある可能性、および自己の直接の目標ではない架空の目標達成のための手段を検討、思考することでも自身の状態希望を向上させる可能性があることを直接的に示し、方法論的に従来にない視点を提供したという意義がある。本研究から得られた知見は、希望セラピー、介入といった希望に直接関係した研究分野へ従来とは異なる側面からの議論を可能にするという点で貢献できる。今後は、本研究の結果で傾向性がみられた、脳フィードバックの機能および条件型計画策定課題の効果について更に焦点を絞って検討し、一般の人々に対して前頭前野の機能の把握・理解を促す方法の策定も行う必要がある。

加えて、研究のさらなる展開のために、本研究で独自に注目し、研究の大前提とした仮説的議論である、未広がり刺激が希望の感情状態を喚起させ、ポジティブな反応を引き起こすということについて実証的研究による厳密な検討が不可欠である。また、条件型計画策定課題による架空の目標達成への手段思考が希望力の増進を促す可能性は、当該課題の応用が希望力増進法の開発に有効であることを示唆している。条件型計画策定課題をゲームのような人々に身近な娯楽手段の中に取り入れ希望力増進法の開発を具体化できるか等、当該課題の応用の実現可能な方策の検討にも着手すべきである。

最後に、脳フィードバック法が希望力増進以外にどのような目的で応用可能か特定を行い、人間の幸福に益するようより良い意思決定や思考のための適切な活用の仕方を探る必要があることを指摘したい。同時に、脳活動の可視化技術の教育への援用の具体化の可能性についても、視野の広い議論が求められる。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 香 (SATO Kaori)

山形大学・人文学部・准教授

研究者番号：50183827