

**Cognitive control and depressive symptoms:  
Psychological investigations**

(認知制御と抑うつ症状に関する心理学的検討)

平成30年度

増山晃大

筑波大学大学院人間総合科学研究科

ヒューマン・ケア科学専攻

## 【問題と目的】

認知制御は適応的な行動や思考を導くために必要な認知処理であり、多様な認知制御の機能が多くの研究によって検討されてきた。認知制御機能は1) 目標の選択、保持、表象や維持、2) 反応の選択や抑制、3) パフォーマンスモニタリングの3つの機能に大別されている (NIMH, 2018)。こうした多様な認知制御機能の根底に2つの制御過程を仮定したDual-Mechanism of Control framework (DMC; Braver, et al., 2007) が提唱され、注目を浴びている。DMCは認知制御における文脈処理に焦点を当てた理論であり、反応性制御と順向性制御の2つの制御過程を切り替えることで、適応的な思考や行動を導くとされている。反応性制御とは即座に反応を導くボトムアップの即時的な認知処理であり、順向性制御とは目標関連情報を安定的に保持するトップダウンの準備的な認知処理である。DMCの観点から、反応性制御や順向性制御の機能不全について、精神疾患における認知メカニズムの解明に寄与しているが、抑うつ症状に関する認知メカニズムについては、DMCの観点からは検討されていない。

抑うつ症状に関する認知メカニズムについて、認知バイアスやネガティブ気分の影響を受けた認知処理など、といった認知メカニズムの研究から、抑うつ気分を導くネガティブに偏った認知処理の基盤には認知制御の機能不全が存在すること (Gotlib & Joormann, 2010)、さらに、ネガティブ刺激に特異的な認知制御の機能不全が抑うつ症状や抑うつ気分と関連している可能性が指摘されている (Snyder, 2013)。しかしながら、上述した多様な認知制御機能から単一の機能を取り上げて抑うつ症状との関連を検討した研究は数多くあるものの、認知制御機能それぞれがどのような関連があり、抑うつ症状を導くのかについては検討されていない。さらに、DMCや文脈処理の観点から認知制御と抑うつ症状の関連はほとんど検討されていない。

そこで本論文では、抑うつ症状に関する認知メカニズムにおける認知制御の機能を明らかにすることを目的とし、ネガティブ刺激に特異的な反応性制御と順向性制御の機能不全がどのように抑うつ症状と関連しているのかについて、基礎的な検討 (研究1, 2) を行った上で、抑うつ症状に影響を与える認知制御について、詳細なメカニズムを包括的に検討した (研究3)。具体的には基礎的な検討で抑うつ傾向の高い者において、どのような文脈処理、反応性制御、順向性制御の機能不全がみられるかを検討し、包括的な検討では、反応性制御と順向性制御がRDoCにより分類されている認知制御機能それぞれを媒介しどのように抑うつ症状に影響を与えるかを検討した。

## 【対象と方法】

すべての研究において、大学生を対象とし、抑うつ症状の測定にはBDI-II (Beck Depression Inventory-II; Beck, Steer, & Brown, 1996) の日本語版 (小嶋・古川, 2003) が用いられた。認知制御における文脈処理、反応性制御と順向性制御の測定にはAX-CPT (AX version Continuous Performance Task; Braver et al., 2001) およびEmotional AX-CPTが用いられた。AX-CPTでは実験参加者は“A”というプローブ刺激の直後に呈示されるアルファベットが“X”であった場合、左のキーを、それ以外の場合 (キュー刺激が“A”以外のアルファベット, もしくはプローブ刺激が“X”以外) には右のキーを押すことが求められた。このため、AX-CPTはAX試行 (正キュー刺激—正プローブ刺激), AY試行 (正キュー刺激—誤プローブ刺激), BX (誤キュー刺激—正プローブ刺激) 試行, BY試行 (誤キュー刺激—誤プローブ刺激) の4条件から構成されており、特にBX試行における誤答が文脈情報 (キュー刺激) の保持が困難であることから、文脈処理の機能不全を示す指標とされている (Msetfi, et al., 2009)。また、反応性制御と順向性制御の指標はAY試行とBX試行の成績の相対的割合から算出されるBSI (Behavioral Shifting Index) が用いられた (Lamm, et al., 2013)。Emotional AX-CPTはキュー刺激とプローブ刺激の刺激間にネガティブまたはニュートラルな妨害刺激を呈示することで、文脈処理に対するネガティブ刺激による干渉効果が検討できるよう改変されている。

研究1では抑うつ症状とネガティブな妨害刺激の干渉による認知制御の機能不全の関連を検討するため、BDI-IIによって測定された抑うつ傾向群と非抑うつ傾向群の間でEmotional AX-CPTの成績が異なるかどうかを検討された。研究2では、抑うつ症状とネガティブ気分誘導時の認知制御の機能不全を検討するため、ネガティブ気分誘導時の抑うつ傾向高群が他の条件とどのようにAX-CPTの成績が異なるかが検討された。

研究3では、DMCにおける反応性制御と順向性制御が文脈処理、課題切り替え、抑制、コンフリクトの適応という多様な認知制御機能それぞれとどのように関連しているのか、また抑うつ症状に対してどのような媒介効果がみられるかについて検討した。反応性制御と順向性制御、文脈処理の測定にはEmotional AX-CPTが用いられ、課題切り替えとコンフリクトの適応の測定にはEmotion-place switching taskが用いられた。Emotion-place switching taskは反応するルールの変更を伴いながら画面上に表示された文字刺激に対して反応する課題であり、キュー刺激Aの場合には刺激の情動価を、キュー刺激Bの場合にはプローブ刺激の位置を答えることが求められた。刺激の呈示位置によるコンフリクトが生じていないルールの切り替えの有無による反応時間の差異を課題切

り替えの指標とし、ルールの切り替えが生じていないコンフリクトの解決の有無による反応時間の差異をコンフリクトの適応の指標とした。抑制の測定にはEmotional Stroop課題が用いられた。この課題では、画面に表示される文字刺激の意味を無視して文字刺激の色を答えることが求められ、反応時間を指標とした。なお、それぞれの認知課題はネガティブ刺激条件、ニュートラル刺激条件から構成されているため、統計解析にはネガティブ条件とニュートラル条件の差分を用いた。

## 【結 果】

研究1では、抑うつ傾向群におけるネガティブ条件のBX試行の誤答率が非抑うつ群におけるネガティブ条件のBX試行と比較して有意に高いことが示された。しかしながら、ネガティブ条件におけるBSIは両群間で有意な差は示されなかった。このことは、ネガティブな妨害刺激の干渉を受けた際の文脈処理の機能不全が抑うつ症状と関連するが、反応性制御と順向性制御の切り替えの困難さについては抑うつ症状と関連していないことを示唆していた。研究2では、ネガティブ気分誘導時の抑うつ傾向群はニュートラル気分誘導時の抑うつ傾向群と比較して、AY試行の誤答率が有意に高いことが示された。また研究2においても、抑うつ傾向群と非抑うつ群、ネガティブ気分誘導時とニュートラル気分誘導時の抑うつ群の間に有意な差は示されなかった。このことから、ネガティブな気分状態での抑うつ傾向の者はニュートラルな気分状態と比較して、文脈情報から適切な行動に導くことに困難を抱えること、反応性制御と順向性制御の切り替えの困難さはネガティブ気分状態における抑うつ傾向者にはみられないことが示唆された。

研究3では、まずネガティブ刺激に特異的な反応性制御と順向性制御が文脈処理、課題切り替え、抑制、コンフリクトの適応の機能不全、およびそれらと抑うつ症状の関連について検討した。その結果、抑うつ症状と反応性制御、抑うつ症状とコンフリクトの適応、反応性制御とコンフリクトの適応において有意な正の相関が示された。さらに、ブートストラップ法による媒介分析を行った結果、反応性制御がコンフリクトの適応を媒介して抑うつ症状に与える有意な間接効果が示された。

## 【考 察】

研究1, 2の結果から、ネガティブな刺激に特異的な文脈処理の機能不全は明らかにされたが、反応性制御と順向性制御は抑うつ症状と関連していなかったことが示された。しかし、BSIという指標についての妥当性の低さも指摘されており (Li et al., 2018), 研究1, 2の結果も踏まえ、反応性制御と順向性制御をさらに反映する指標を検討する必要がある。BSIは順向性制御の指標としては妥当という考察もなされていることから、研究3では反応性制御の指標としてBX試行

の誤答率を採用し、検討を行った。その結果、抑うつ症状を生起する認知メカニズムにおける認知制御は、単一や並列的に構成されているのではなく、DMCで指摘されているように、低次の認知制御メカニズムが高次の認知制御メカニズムを駆動するという階層的な構造である可能性を部分的に示した。すなわちネガティブな刺激に対する反応性制御の機能不全がコンフリクトの適応や反応抑制といった高次のボトムアップの認知制御機能不全を導き、抑うつ症状に影響を与えうることが示唆された。

#### 【結 論】

本論文は抑うつ症状の認知メカニズムにおける認知制御の機能不全について、ネガティブ刺激に特異的であること、認知制御メカニズムは階層的な構造をしていること、トップダウンの機能不全ではなく、ボトムアップの認知制御機能不全が抑うつ症状と関連することを示唆した。このことはうつ病の認知メカニズムの解明やうつ病に対する認知制御トレーニングの治療ターゲットの同定に寄与しうると考えられる。