

課題番号 72

心的外傷後ストレス症における脳領域結合性の超高磁場 MRI による検討

〔1〕組織

代表者：領家 梨恵

(新潟医療福祉大学)

対応者：佐藤 亜希子

(東北大学加齢医学研究所)

漆畑 拓弥

(東北大学加齢医学研究所)

研究費：物件費 9 千円，旅費 9 万 1 千円

〔2〕研究経過

脳は発達や加齢にともない変化を続けている。そして、物理的外傷や病気、大きなストレスといったイベントにより大きな変化がもたらされることが報告されている (McEwen et al., 2012)。我々は心的外傷後ストレス症 (post-traumatic stress disorder: PTSD) の発症メカニズムを探究するため、ラットモデルを用いて脳内メカニズムの検討を行っている。PTSD は、心的外傷となるような強いストレスの生じる出来事への曝露により発症した精神疾患のひとつである (DSM-5-TR, 2022)。PTSD は慢性的な苦痛を伴う疾患である。PTSD の病態を解明し、治療法を発展させることが重要な課題である。我々は、PTSD のような強いストレスに曝されたラットに特有の脳形態変化がみられることを報告した (Ryoke et al., 2024)。

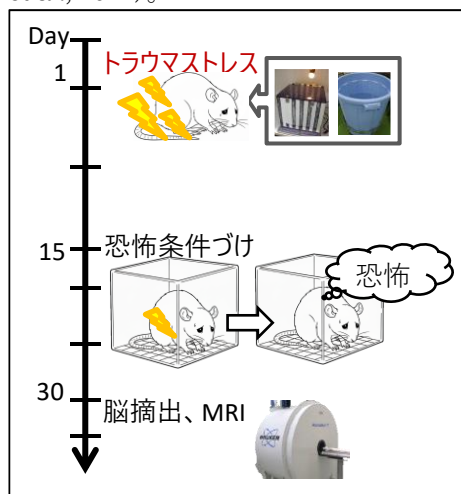


図 1 , PTSD モデルパラダイムの実験の流れ。強いストレスを与えた後に行動観察と MRI 撮像を実施。

本共同研究は、強いストレスに曝された後の脳領域間の構造的な繋がりの変化を検討することを目的とした。本研究で用いる PTSD モデルパラダイムの概要を図 1 に示す。強い電撃をあらかじめ与えた後に恐怖条件づけがより強く成立する恐怖反応増強効果を PTSD モデルとして用いたものである (Rau et al., 2005, 2009, Faborode et al., 2021)。本研究では、モデル動物の詳細な脳形態を観察するため、加齢医学研究所の先端研究小動物 MRI センターの小動物用超高磁場 7 テスラ MRI を用いて死後脳高解像拡散テンソル画像取得を行うこととした。得られた画像から脳領域間の構造的結合性の解析を行う。

以下、研究活動状況の概要を記す。

共同研究者である加齢医学研究所統合生理学研究分野の佐藤先生および漆畑先生と研究打ち合わせを行なった。電子メール、電話やオンラインミーティングツールを用いて必要に応じて随時連絡を取り合っている。加えて、実験機器の利用レクチャーと研究実施の詳細を話し合うため、10 月、1 月および 3 月に加齢医学研究所を訪問した。研究を進める有意義な議論を交わすことができた。

〔3〕成果

(3-1) 研究成果

本年度は、PTSD モデルラットの行動実験の結果についてまとめた。強いストレスを受けた群のラットは条件性恐怖反応が強くみられ、それが持続した。この結果は先行研究と一致した結果であった。PTSD モデルとして成立するといえる。今後は、脳サンプルの MRI 撮像を進めることで、脳領域間の繋がりがあらかじめ与えられた強いストレスによって変化することを明らかにする。

(3-2) 波及効果と発展性など

本共同研究は、組織間が有する心理学的な行動解析と最先端の神経画像解析を融合させた点に大きな意義がある。ストレスによる精神疾患研究を深め、客観的診断指標 (バイオマーカー) の開発という新たな研究領域を切り拓く可能性が期待される。

[4] 成果資料

(1) Rie Ryoke, Pharmacological Modulation of Stress-Related Fear and Brain-Immune Interactions in Rats, The 85th Annual Meeting of the Japanese Society for Animal Psychology, Poster, October 12, 2025