

Case Report

MOZART GST が大脳辺縁系に及ぼす影響

上田悠貴, UNI H&H 大学院

要旨

ポールマックリー博士が提唱した「三位一体脳モデル」では人間の脳は三層に分かれていると考えられています。その中でストレス反応に重要な部位はリンビクシステムの活性が関係していると言われている。このケースレポートでは、周波数に着目し、UNI H&H 大学院で研究開発された、MOZART GST がリンビクシステムに及ぼす影響を fMRI によって解析しました。その結果、MOZART GST がリンビクシステムの鎮静を促すと考えられ、慢性ストレスの軽減につながる可能性があり、様々な健康効果を及ぼすものと示唆されます。

序論

人間がストレスを感じるとストレス反応として、視床下部-下垂体-副腎 (HPA) 軸が活動します^[1]。それにより、ストレス耐性ホルモンと呼ばれる、コルチゾールが分泌され、神経系、免疫系、循環器系、呼吸系など様々な臓器に影響します^[2]。慢性ストレスにより、コルチゾールの分泌が上昇していきます^[3]。さらに、慢性ストレスにより、生活習慣病や統合失調症などのメンタルヘルス異常などリスクが増加すると考えられています^[4]。ストレス反応をさらに読み解く場合に、1つのモデルがあります。1960年代にポールマックリー博士が提唱した「三位一体脳モデル」です。このモデルでは、人間の脳は三層に分かれていると考えられています。生命維持を司ると言われている、脳幹・脊椎が含まれる爬虫類脳。②感受性、感情、情動を司ると言われている扁桃体・海馬を含む大脳辺縁系 (リンビクシステム)。③創造性、慈悲、思いやりなどを司ると言われている前頭

葉、頭頂葉などを含む人間脳。その中でストレス反応に重要な部位はリンビクシステムの活性が関係していると言われています。リンビクシステムのネットワーク結合性 (FC) 上昇とコルチゾールの分泌の上昇が相関関係にあることは分かっています^[5]。近年の研究で音楽がリンビクシステムに影響していることが分かっています^[6]。UNI H&H 大学院で独自研究・独自開発された MOZART GST がリンビクシステムに及ぼす影響を fMRI に検証しました。

研究方法

31歳の健康な男性に対して、MOZART GST の試聴前後 (Before のデータは MOZART GST 試聴前、After のデータは 10分試聴後、視聴しながらの計測) の扁桃体と海馬のネットワーク結合性を fMRI (GE 社製、機種名 Brivo MR355) にて計測した。fMRI 解析ソフト (SPM 及び CONN17 toolbox for METALAB を使用しています。) 採取したデータは解析を行った^[7]。

結果

MOZART GST の試聴後、左扁桃体のネットワーク結合性の変化は非常に小さかったが、右扁桃体には変化があった確認された。また、左海馬と右海馬のネットワーク結合性はそれぞれ低下していた。

考察

慢性ストレスが過剰なコルチゾールの分泌に関係してくることを示唆してきました。そして、リンビクシステムのネットワーク結合性がコルチゾールの分泌に影響してくるのも近年の研究で分かっています。今回のケースでは、MOZART GST がリンビクシステムに影響を fMRI で解析・分析を行い、扁桃体と海馬の左右

のネットワーク結合性がそれぞれ低下したことで、リンピックシステムの反応が下がったと考えられ、MOZART GST を聴くことでストレス反応の軽減とそれに伴うコルチゾールの低下が期待できる。今回のレポートではサンプルサイズが小さいため、今後はサンプルサイズを大きくして、前頭前野や頭頂部などの他の部位や、コルチゾールなどのホルモン変化の同時解析も行っていく必要があると考えられる。

Region	Side	X	Y	Z	Threshold
扁桃体左	右	22	-4	-18	0.4
	左	-22	-4	-18	
扁桃体右	右	22	-4	-18	
	左	-22	-4	-18	
海馬左	右	30	-18	-18	
	左	-30	-18	-18	
海馬右	右	30	-18	-18	
	左	-30	-18	-18	

図1 .fMRI 座標

Region	Side	FC (BEFORE)	FC (AFTER)
扁桃体左	右	0.483151	0.366909
	左	0.905922	0.907713
扁桃体右	右	0.900734	0.894621
	左	0.527447	0.385561
海馬左	右	0.462655	0.378107
	左	0.77248	0.669437
海馬右	右	0.804472	0.708445
	左	0.457241	0.508141

図2 .FC の BEFORE & AFTER

参考文献

- Smith, S. M., & Vale, W. W. (2006). The role of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in neuroendocrine responses to stress. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 8(4), 383–395. <https://doi.org/10.31887/dcns.2006.8.4/ssmith>
- Thau, L., Gandhi, J., & Sharma, S. (2022). *Physiology, Cortisol*. StatPearls Publishing.
- Qin, D.-D., Rizak, J., Feng, X.-L., Yang, S.-C., Lü, L.-B., Pan, L., Yin, Y., & Hu, X.-T. (2016). Prolonged secretion of cortisol as a possible mechanism underlying stress and depressive behaviour. *Scientific Reports*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/srep30187>
- Yaribeygi, H., Panahi, Y., Sahraei, H., Johnston, T. P., & Sahebkar, A. (2017). The impact of stress on body function: A review. *EXCLI Journal*, 16, 1057–1072. <https://doi.org/10.17179/excli2017-480>
- Hakamata, Y., Komi, S., Moriguchi, Y., Izawa, S., Motomura, Y., Sato, E., Mizukami, S., Kim, Y., Hanakawa, T., Inoue, Y., & Tagaya, H. (2017). Amygdala-centred functional connectivity affects daily cortisol concentrations: a putative link with anxiety. *Scientific Reports*, 7(1), 8313. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08918-7>
- Arjmand, H.-A., Hohagen, J., Paton, B., & Rickard, N. S. (2017). Emotional responses to music: Shifts in frontal brain asymmetry Mark periods of musical change. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02044>
- Whitfield-Gabrieli, S., & Nieto-Castanon, A. (2012). Conn: a functional connectivity toolbox for correlated and anticorrelated brain networks. *Brain Connectivity*, 2(3), 125–141. <https://doi.org/10.1089/brain.2012.0073>