

「若手研究者支援 2 次募集」国際学会発表	
Gamma Frequency Non-invasive Stimulation Induces Rapid Cortex-wide Neuroglial Ca^{2+} Elevations	
氏名 XU ZIHAN	所属 ライフサイエンス専攻 博士後期課程 2 年
期間	2025 年 10 月 17 日 ~ 2025 年 10 月 20 日
学会・分科会名	Chinese Neuroscience Society (CNS) Glial Branch 2025 Annual Academic Conference & Frontier Symposium on "Glial Cells and Myelin Diseases"
場所	中国 重慶
発表者名	XU ZIHAN
発表形式	ポスター発表

1. 本発表の目的・意義

本研究は、脳機能において重要な役割を果たすガンマ帯域（30～100 Hz）の神経振動が、外部からの 40 Hz リズム刺激によってどのように増強されるのか、その基盤にアストロサイトがどの程度関与しているのかを明らかにすることを目的とする。ガンマ振動は注意、記憶、感覚統合といった高次認知機能に深く関連していることが知られており、近年では 40 Hz 視覚・聴覚刺激がアルツハイマー病モデル動物の病理進行を抑制するとの報告もなされ、非侵襲的介入法としての応用可能性が注目を集めている。

一方で、既存研究の多くは神経細胞の同期発火メカニズムに焦点を当てており、神経細胞の活動を制御・支持するアストロサイトが持つ Ca^{2+} シグナルの役割については未解明な点が多い。本研究では、GLT-1 プロモーター下で Ca^{2+} 指標タンパク質を発現するトランスジェニックマウスを用い、皮質全域カルシウムイメージングと二光子顕微鏡による局所観察を組み合わせ、40 Hz 刺激に伴って出現するアストロサイト Ca^{2+} 上昇がガンマ振動増強に関与する可能性を検証した。本研究の進展は、脳ネットワークにおけるグリア細胞の機能的役割の理解を深めるだけでなく、認知症・精神疾患・加齢性変性疾患に対する新たな介入戦略の基盤確立に寄与する点に意義がある。

2. 本学会参加によって得られた成果

本学会は、グリア研究を専門とする研究者が多く参加しており、アストロサイト Ca^{2+} 動態、グリア-神経相互作用、ミエリン疾患への応用研究など、最新知見に直接触れる貴重な機会となった。特に、自身の発表に対しては、視覚刺激以外の感覚モダリティ刺激で同様の現象が再現されるか、細胞集団レベルでのシグナル伝播機構をどう解析するか、といった具体的なアドバイスを複数の研究者から得ることができた。また、海外研究者との議論を通じ、今後の国際共同研究の可能性も感じられたことは大きな収穫である。

3. 今後の展望

今後は、アストロサイト Ca^{2+} シグナリングがどのように局所回路の神経活動へ影響を及ぼすかを、光遺伝学的操作および細胞サブタイプ特異的解析によって明らかにしたい。また、視覚刺激以外の刺激形式（聴覚・体性感覚）との比較検討により、ガンマ同調の原理が感覚共通的なものを評価する予定である。さらに、本研究の成果は将来的に神経疾患に対する非侵襲的介入法の基盤となり得るため、基礎研究と応用医学研究の接続に向けて研究を発展させたい。

XU ZIHAN／お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科 ライフサイエンス専攻

- ・英文タイトル Gamma Frequency Non-invasive Stimulation Induces Rapid Cortex-wide Neuroglial Ca^{2+} Elevations
- ・英文氏名 XU ZIHAN