

Surface diffusion of astrocytic glutamate transporters shapes synaptic transmission

Ciaran Murphy-Royal, Julien P Dupuis, Juan A Varela, Aude Panatier, Benoît Pinson, Jérôme Baufreton, Laurent Groc & Stéphane H R Oliet

Nature Neuroscience 18, 219–226 (2015)

グルタミン酸を細胞内に取り込むグルタミン酸トランスポーターのうち、アストロサイト上に存在する GLT-1 (EAAT2)はグルタミン酸受容体と同様に、細胞表面に発現されたり、細胞内に取りこまれることがわかっている。本論文では、GLT-1 がアストロサイト上で拡散する運動に注目し、GLT-1 拡散を制御している因子、および海馬シナプス間隙のグルタミン酸取り込みに対する、GLT-1 拡散の影響を検討した。

アストロサイト上の GLT-1 拡散運動には、アストロサイトと神経細胞との同居が必須であり、神経活動に依存的であることがわかった。GLT-1 拡散はシナプス部位では、細胞体上とは異なり動きがかなり遅くなり、GLT-1 がシナプス部位にとどまる時間が長かった。かつ、シナプス部位にグルタミン酸を放出させると GLT-1 拡散が促進されることから、GLT-1 はグルタミン酸と結合するとシナプス部位から離れて、グルタミン酸と結合していない GLT-1 と入れ替わって、シナプス部位で効率よくグルタミン酸をグリアに取り込んでいる可能性がある。抗 GLT-1 抗体負荷によって GLT-1 拡散を阻害すると、シナプス電流が幅広になることから、GLT-1 拡散を阻害するとシナプス部位グルタミン酸濃度が上昇していることがわかる。つまり、GLT-1 拡散はシナプス部位においてグルタミン酸を効率よく取り込むメカニズムであることが示唆された。