

「一次運動野における AMPA/GABA シナプス可塑性による運動学習のメカニズム」

木田裕之¹，津田廉正¹，山本由似²，大和田祐二²，美津島大¹

¹ 山口大学大学院医学系研究科システム神経科学，² 器官解剖学

AMPA および GABA 受容体を介したシナプス可塑性は、記憶・学習などの高次脳機能に関与する。大脳皮質一次運動野（M1）においては、運動学習後に長期にわたりシナプス伝達効率が上昇することが報告されているが、その神経メカニズムはよく分かっていない。本研究では急性脳スライス標本を用いてラット（4週齢）一次運動野 II/III 層のニューロン活動を記録した。運動学習課題としてローターロッドテスト（1日10試行）を最大2日間行った。

ラットは1日目のトレーニング中からロッド上滞在時間を徐々に延長させ、2日目には学習スコアはプラトーに達した。運動学習後には II/III 層水平結合を電気刺激すると、AMPA/NMDA 比の上昇が観察された。微小興奮性シナプス後電流は運動1日目では振幅のみ、運動2日後には、振幅・頻度ともに非学習群と比較して有意に上昇した。また運動学習直後より AMPA 受容体のリン酸化が増加した。これらの結果は AMPA 受容体がシナプスへ移行したことを示唆する。さらに運動2日後には連続刺激応答は減弱し、シナプス前終末側のグルタミン酸放出確率の増加が確認された。一方で、抑制性シナプスの可塑性に関しては、運動1日目でのみ、微小抑制性シナプス後電流の頻度が有意に減少した。

以上より、M1 の II/III 層ニューロンでは、学習段階に応じて、プレ・ポストシナプス両側でダイナミックな興奮性・抑制性シナプスの可塑的变化が起こることが判明した。