

27 脳の運動関連領域の GABA 濃度と自閉スペクトラム症者の運動障害との関連

研究所 脳機能系障害研究部 梅沢侑実・渥美剛史・和田真・井手正和
京都大学大学院 医学研究科 松島佳苗・加藤寿宏

自閉スペクトラム症 (autism spectrum disorders: ASD) 者の約 8 割で、ぎこちない動作が見られる。こうした発達性協調運動障害 (developmental coordination disorder: DCD) では、手指の細かい制御を伴う微細運動、全身を使う粗大運動のいずれか、またはどちらにも顕著な困難が生じる。一方、ASD 者では脳内の抑制性神経伝達物質である γ -アミノ酪酸 (GABA) が、定型発達者と比べて極端な濃度を示すことが報告されてきた。我々は、この GABA 濃度の変容が、DCD の諸側面に関係すると仮定した。そこで、MRI 計測手法の一つである MR Spectroscopy (MRS) を導入し、被験者の脳内で運動の出力に関わる一次運動野 (M1) と、協調運動に関わる補足運動野 (SMA) の GABA 濃度を計測した。更に、臨床用アセスメント (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition: BOT-2) を用い、総合的な運動能力と微細・粗大運動からなる 4 つの下位尺度 (微細: 正確な運動制御, 手先の協調, 粗大: 全身の協調, 筋力と機敏性) のスコアを算出した。M1 と SMA それぞれの GABA 濃度が、DCD のどのような障害の側面に関係するかを、BOT-2 との関連から検討することが本研究の目的である。

ASD 者 (8 名, 平均 19.4 歳) と定型発達者 (10 名, 平均 19.3 歳) が実験に参加した。BOT-2 の結果、ASD 者では、総合スコアと 3 つの下位尺度でスコアが有意に低下した (手先の協調, 全身の協調, 筋力と機敏性)。GABA 濃度と BOT-2 のスコアとの関連では、ASD 者と定型発達者で共に M1 の GABA 濃度が高いほど、総合的な運動能力が低く ($r=-0.53$, 図 1 左)、この関連は、粗大運動に関わる下位尺度で顕著であった (全身の協調, 筋力と機敏性)。一方、ASD 者でのみ、SMA の GABA 濃度が低いほど、総合的な運動能力 ($r=0.64$, 図 1 右)、全身の協調の下位尺度スコアが低下した。本研究の結果は、M1 の高い GABA 濃度が粗大運動の障害と結びつく可能性を示唆する。また、SMA の GABA 濃度の減少は、ASD 者で特異的に協調運動を困難にする。以上の結果から、異なる脳の運動関連領域の GABA 濃度の変容が、運動の困難さの異なる側面の基盤になることを見出した。また、ASD 者で顕著に見られる協調運動の障害は、SMA の GABA 濃度低下という当事者に特異的な神経基盤に起因する可能性が考えられた。

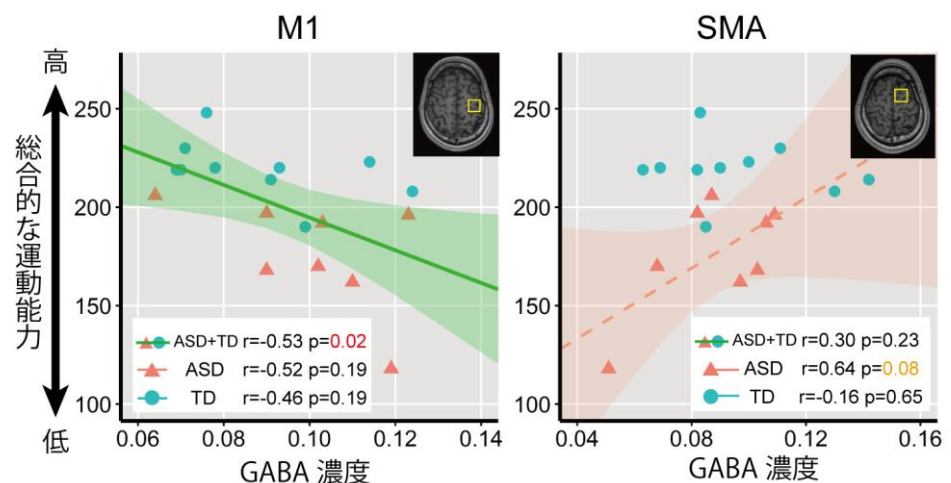


図 1. GABA 濃度と BOT-2 で計測した総合的な運動能力の関係