

30E03-am01S

改良型 G-CaMP を用いた線虫運動出力系の神経調節機構の解明

○宇佐美 篤¹, 安藤 恵子², 大倉 正道², 池谷 裕二¹, 中井 淳一², 松木 則夫¹
(¹東大院薬・薬品作用学, ²埼玉大脳科学融合研セ)

【目的】動物が生存する上で外部環境に対応して適切に運動することは重要であり、運動時には多くの組織が協調して働く必要がある。線虫 *C. elegans* は、全ての細胞の形態と細胞間結合が電子顕微鏡観察により精査されており、302 個のニューロンと 95 個の体壁筋の存在が知られている。しかし、このようなシンプルな線虫においてさえ、運動下で複数の筋細胞とニューロンから活動を記録した報告は少なく、運動時の動的な神経筋の調節機構は十分に解明されていない。我々は、改良型蛍光 Ca^{2+} センサーを用いた線虫神経筋の Ca^{2+} imaging により、線虫が前進運動と後退運動、ならびに方向交替する際の神経筋活動の動的な調節機構を探索した。

【方法】蛍光カルシウムセンサータンパク質 G-CaMP2 (Tallini et al., 2006) に変異を導入し、改良型 G-CaMP を作製した。線虫の体壁筋細胞に G-CaMP を発現する株や、各種のニューロンに G-CaMP と DsRed または mCherry を発現する株を作製し、体壁筋細胞ならびにニューロンを自由運動下にて *in vivo* Ca^{2+} imaging した。

【結果および考察】改良型 G-CaMP により、線虫体壁筋の活動を自由運動下で imaging し、S 字型の体の動きにそった前後軸方向の筋活動の伝播を捉えた。また、前進時と後退時とでは体全体の筋活動量に差があり、後退時の方が前進時よりも筋収縮力が増大した。GABA 作動性ニューロンの imaging 結果から、その活動性は後退時には低下せずに上昇したことから、筋への興奮性と抑制性の入力と共に増大しバランスをとることで、後退運動が維持されることが示唆された。さらに、各種の神経伝達物質を欠失した変異体での筋活動量の検討やニューロンの imaging から、前進運動、後退運動、並びに方向交替を調節する神経伝達物質の同定を試みている。