

生命と化学

2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

原 佑介

情報通信研究機構 未来 ICT 研究所
研究員

環境ストレス応答を担う脳内神経ペプチド産生細胞の機能的連関

§ 1. 研究成果の概要

本研究は環境適応を可能にする生物の体内機構を明らかにすることを目的として、ショウジョウバエの生殖休眠を司る脳内多細胞システムの解明を進めている。ショウジョウバエの成虫雌は、羽化後「低温・短日・飢餓」というストレス条件で飼育されると、卵巣の発育を停止して生殖休眠する。一方で、低温飼育されたショウジョウバエの成虫雌は、不飽和脂肪酸を多く含む餌を好むようになることが近年明らかにされた。一般に、不飽和脂肪酸の摂取は膜リン脂質の脂肪酸の組成を変化させ、膜の流動性を増加させることで個体に低温耐性を賦与することが知られている。この機構は「恒流動性適応」と呼ばれ、環境の温度変化に対する細胞機能の維持や調節に重要な役割を果たすと考えられている。ショウジョウバエにおいて見られる温度依存的な脂質嗜好性の変化も、温度変化に対する細胞機能の適応的調節にはたらくものと考えられる。特に、低温という共通の環境因子が生殖休眠の誘導と脂質嗜好性の変化という二つの現象に関与するという事実を考慮すると、脂質嗜好性の変化は休眠制御を担う細胞の機能調節において重要な意味を持つものと推察される。

そこで、2020 年度の研究では、脂質嗜好性の変化が生殖休眠に及ぼす影響を調べることを目的として、異なる脂肪酸組成を持つ餌を摂取した成虫雌において、休眠率の評価を行った。その結果、不飽和脂肪酸を多く含む餌は、飽和脂肪酸を多く含む餌と比べて強い休眠誘導効果を持つことが明らかとなった。続いて、不飽和脂肪酸の摂取が生殖休眠を司る脳内機構に与える影響を調べるため、休眠制御に関与することが既知であるインスリン産生細胞 (IPC) の電気生理学的解析と Patch-seq によるシングルセルトランスクリプトーム解析を行なった。その結果、不飽和脂肪酸の摂取は IPC の電氣的膜特性と遺伝子発現に大きな変化をもたらすことが明らかとなった。