

我々は、動物の温度応答と適応機構の解明を目指し、線虫の低温適応を解析モデルとしている。低温適応とは、20℃で飼育された個体を2℃に置くと死滅するが、15℃で飼育した個体は2℃でも生存できる現象である。最近、この低温適応に関して、頭部の ASJ 感覚ニューロンが温度を感知し、インスリンを分泌し、腸や神経系で受容することで遺伝子発現を促すことが分かってきた (Ohta, Ujisawa, Sonoda, Kuhara et al., Nature commun, 2014)。しかし、低温適応の遺伝子と組織制御機構には多くの未知の部分が残っている。そこで、さらなる遺伝子を同定するために、飼育温度依存的に発現変動した遺伝子等の変異体について解析を行ってきた。そして、多数の変異体で温度適応の異常が観察された。それらの遺伝子は、主に、精子形成や神経系や腸などの組織が関与するものであった。これまでに、精子と低温適応の関係は不明であったため、本研究では精子に着目し、精子に関わる複数の変異体を調べた。その結果、低温適応の異常が観察された。つまり、精子が低温適応に関与している可能性が示唆された。次に、精子が低温適応の組織ネットワーク上のどこに位置するかを、精子の変異と既知の低温適応の変異との遺伝学的上下関係から解析した。具体的には、ASJ 温度受容ニューロンにおける温度情報伝達の変異体や、腸と神経系のインスリン受容体の変異と精子変異との二重変異を作製し表現型を調べた。その結果、精子は、神経や腸などの温度適応の組織ネットワークと同一経路で機能していることが示唆された。また、精子から ASJ 温度受容ニューロンへのフィードバックの可能性が挙げられた。現在、精子の変異体において、ASJ の神経活動が変化しているかをカルシウムイメージングで測定している。次に、組織間ネットワークの情報伝達に関わる分子の同定にむけ、飼育温度依存的に発現変動する受容体分子に着目した解析も始めている。

温度適応の新規の組織間ネットワークの可能性

