

## 動物と植物の高温適応に関わる RNA 結合分子の解析

### Functional analysis of RNA-binding proteins involved in heat tolerance in animals and plants across species



甲南大学理工生物・統合ニューロバイオ研究所 太田 茜

植物や動物が地球上で生存・繁栄するためには、気温の変化に対応することが不可欠である。我々は土壤中に生息する線虫 *Caenorhabditis elegans* における温度耐性を指標として、温度受容から温度耐性の構築に至るまでの分子・組織ネットワークの解明を目指してきた。通常温度(15°C~25°C)で飼育した線虫が 2°Cあるいは 31°Cといった生存限界外の環境でも一定時間生存できる能力をそれぞれ低温耐性および高温耐性とよぶ[1, 2, 4]。

これまでに、我々は温度耐性に関与する温度受容ニューロンを3種同定し、温度情報を伝達する神経回路と、その下流で働く腸の脂肪分解調節機構が温度耐性に関与していることを明らかにしてきた[4]。

本研究では、シロイヌナズナの高温耐性を増強する *LHT1* 遺伝子に着目した[3]。*LHT1* 遺伝子は、植物および動物まで共通して存在する遺伝子であり、RNA に結合し遺伝子の発現調節をおこなう。線虫において同様の機能をもつ *emb-4* 遺伝子の機能が低下した変異体では、高温耐性は野生株よりも弱くなる一方、低温耐性は野生株よりも強くなっていた[1]。そこで我々は、温度変化を与えた野生株および *emb-4* 変異体を用いて遺伝子発現解析をおこなった。その結果、EMB-4 は温度変化時に応答して多数の遺伝子の発現変動に関与していた。とくに、脂肪酸代謝に関わる酸性スフィンゴミエリナーゼや、生体膜の局所構造を制御するリン脂質スクランブラーゼなどの遺伝子が高温耐性に関わることが示唆された。以上の結果から、動物(線虫)と植物(シロイヌナズナ)に共通して高温耐性に関わる遺伝子が同定され、線虫において脂肪酸代謝や生体膜構造に関わる遺伝子が高温耐性の獲得に関わっていることが示された[1]。*emb-4* 遺伝子はヒトを含む動植物に広く存在することから、今後さらに解析が進めば、地球温暖化に伴う食糧危機に対応する高温耐性を備えた家畜や農作物の開発につながることを期待される。

【キーワード】 温度適応, 高温耐性, 遺伝子発現調節

【参考文献】

- [1] Ohta, A. *et al.* The intron binding protein EMB-4 is an opposite regulator of cold and high temperature tolerance in *Caenorhabditis elegans*. *PNAS Nexus* **3**, pgae293 (2024).
- [2] Ohnishi, K. *et al.* G protein-coupled receptor-based thermosensation determines temperature acclimatization of *Caenorhabditis elegans*. *Nat. Commun.* **15**, 1660 (2024).
- [3] Isono, K. *et al.* LHT1/MAC7 contributes to proper alternative splicing under long-term heat stress and mediates variation in the heat tolerance of *Arabidopsis*. *PNAS Nexus* (2023).
- [4] Ohta, A., Ujisawa, T., Sonoda, S. & Kuhara, A. Light and pheromone-sensing neurons regulates cold habituation through insulin signalling in *Caenorhabditis elegans*. *Nat Commun* (2014).