

2024 年度年次報告書

細胞操作

2024 年度採択研究代表者

小沼 健

鹿児島大学 大学院理工学研究科
准教授

表皮細胞による動物性繊維をもちいたハウス建築

研究成果の概要

オタマボヤは、ハウスというセルロースを含んだ構造体に住んでいる。ハウスは表皮細胞から分泌され、折り畳んだ状態で体表に数枚ストックされており、これを膨らませるとハウスの立体形状が完成する。細胞上でハウスの形状を設計するしくみ、すなわち、「表皮細胞を遊ぶ」観点から研究を行う。ハウスは1日に 8 回ほど交換されるので、1 枚作るのにかかる時間は数時間と考えられる。このため、セルロース合成酵素の遺伝子発現には個体差があるのだが、この発現細胞のばらつきを 133 個体あまり調べることでマッピングにより、セルロース合成細胞は表皮の一部に限られることと、またセルロースの合成と網目の形成は、別々の細胞で行われることが見えてきた (Suwa et al., 準備中)。今後は、これが時間軸に沿って起きるイベントであるかを、個体を左右に切り分けた試料をもちいて検証する。さらに上記と関連して、形成中のハウスの折り畳み、すなわち、細胞上での作りかけのセルロース繊維構造を検出する実験系を開発した (Takedomi et al., 未発表)。オタマボヤのトランスクリプトーム情報は構築済みであり(論文 1)、また、表皮細胞の並び方には系統ごとの差がないことも確認されている (論文 2)。これをもとに、表皮細胞のシングル核トランスクリプトーム、すなわち snRNA-seq をも実施予定であり、本年度は、尻尾と生殖巣を取り除いた個体から細胞核を抽出する条件の検討、qPCR による表皮領域特異的遺伝子の発現の確認、そして 10X Genomics による予備シーケンスの実施を行なった (Nishimura et al., 未発表)。条件が確立できたので、次年度にはこの方法により snRNA-seq を実施して解析を進める予定である (沖縄科学技術大学院大学との共同研究)。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Wang K, Suyama R, Mizutani N, Matsuo M, Peng Y, Seki M, Suzuki Y, Luscombe NM, Dantec C, Lemaire P, Toyoda A, Nishida H, and Onuma TA*.
Transcriptomes of a fast-developing chordate uncover drastic differences in transcription factors and localized maternal RNA composition compared with those of ascidians
Development. 152(6): DEV202666 (2025). doi: 10.1242/dev.202666.
- 2) Plessy C*, Mansfield MJ, Bliznina A, Masunaga A, West C, Tan Y, Liu AW, Grašič J, del Río Pisula MS, Sanchez-Serna G, Fabrega-Torrus M, Ferrandez-Roldán A, Roncalli V, Navratilova P, Eric M. Thompson EM, Onuma T, Nishida H, Canestro C*, and Luscombe NM.
Extreme genome scrambling in marine planktonic *Oikopleura dioica* cryptic species.
Genome Research. 34(3):426-440 (2024). doi: 10.1101/gr.278295.123.