

細胞の動的・高次構造体
2021 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

下林 俊典

京都大学 iPS 細胞研究所
准教授

細胞内非膜型分子集合体の不均一核生成: 定量的理解と光制御

研究成果の概要

日常生活において身近な相分離現象は細胞内においても頻繁に起こっていることがわかってきていますが、細胞内液滴の生物学的機能や疾患との関わりは未だよくわかっていません。我々は、この関係性を探るうえで、液滴がどこでどのような物理メカニズムでできるかを解明することが重要であると考えています。我々は細胞内の液滴形成を光誘導するオプトジェネティクス技術を用いてその形成過程を定量解析し、液滴形成の物理メカニズムを解明してきました(Nature, 2021)。更に、特定のゲノム領域で液滴形成を誘導することにも成功し、遺伝子発現を増幅することについて報告しています(Nat. Cell Biol., 2020)。2022年度は液滴形成の過程で重要となる液滴表面の物理特性を解析する新規手法を開発しました。具体的には、液滴界面の揺らぎを数理モデルと照らし合わせることで、液滴界面の物性を定量できることを見出しました。この新しいアプローチは、我々が得意とする光誘導性の液滴のみならず細胞内の内因性液滴においても適用可能であることが明らかとなり、その物性定量を可能としました。本手法は、細胞内の液滴物性を非侵襲に求める手法として新規性が非常に高く、液滴物性に通底する共通基盤が今後明らかになっていくことが期待できます。