

第 13 回研究科セミナー(物質化学フロンティア研究領域)

テーマ

「黄金の蝶々型ナノ粒子によるタンパク質液液相分離の制御」

Regulation of the Liquid-liquid Phase-Separated Droplets of Biomacromolecules by Butterfly-Shaped Gold Nanomaterials

講演者: 京都大学 大学院生命科学研究科

Kyoto University

特定研究員 延山 知弘 氏

Program-Specific Researcher, Tomohiro Nobeyama

日 時: 令和 6 年 9 月 4 日(水) 15:30~16:30

場 所: 知識科学講義棟 2 階 中講義室

講演要旨:

2 成分以上の高分子溶液を混ぜると、たまに白濁することがある。遠心機にかけてみると、凝集などは見られず、2 相 (以上) の液相に別れる。この現象を液液相分離 (LLPS) という。白濁の正体は 1 つの液相がもう片方の液相に分散した「液滴」であったのだ。近年の細胞生物学では DNA や RNA、タンパク質などの生体高分子の局所的 LLPS に由来する液滴の生成消滅が、細胞内での高度な応答、例えば呼吸や光合成、連続した代謝応答・ストレス制御等・神経変性疾患発症の物理学的基盤だと明らかになりつつある (相分離生物学)。すなわち、液滴の生成消滅が、高度な応答の反応場を形成する。これを人工的に制御することが、次世代細胞工学の一大トピックとなりつつある。講演者は世界で初めて蝶々型の金ナノ粒子 (Gold nanobutterfly, GNB) を合成し、液滴生成消滅を制御することに成功した。蝶々型の羽形状が液滴の前駆体を安定化し、成熟させる。一方で GNB の持つ近赤外光を熱に変える光線温熱効果により、液滴を局所加熱し溶かすことが出来る。応用として、液滴を溶かさないう強度の光照射を行えば、液滴内酵素にエネルギーを伝え、反応を活性化させることが可能である。GNB を基盤として液滴等の反応場を工学的な制御の対象とする未来 (相分離工学) についても、講演内で簡潔に紹介する。

講演者略歴:

- 2014 年 3 月 京都大学理学部 卒業
- 2016 年 3 月 京都大学大学院理学研究科修士課程化学専攻 修了
- 2019 年 4 月 日本学術振興会特別研究員 DC2 (富山県立大学大学院生物工学研究科)
- 2020 年 9 月 富山県立大学大学院生物工学研究科博士後期課程 修了
- 2020 年 9 月 日本学術振興会特別研究員 PD (筑波大学 数理物質系)
- 2024 年 4 月 京都大学 大学院生命科学研究科 特定研究員

お問い合わせ先: 准教授 都 英次郎 (E-mail: e-miyako@jaist.ac.jp)