

ナノ精密合成と分子動態の連続追跡法の融合: 映像分子科学の黎明

(東大総括プロジェクト機構) 中室 貴幸

Fusion of Nano Precision Synthesis and Continuous Tracking of Molecular Dynamics: The Dawn of Cinematic Molecular Science (*The University of Tokyo, "Molecular Technology Innovation" Presidential Endowed Chair*) ○Takayuki Nakamuro

Electron microscopy is a powerful analytical technique that allows us to observe atoms and molecules. However, the methodology to successfully bring the desired molecules into the observation field and to analyze their dynamics sequentially has been lacking. In this presentation, I will explain a method named "Visual molecular science" for analyzing molecular dynamics by integrating nano precision synthesis and continuous tracking methods. Recent developments in the field of self-organization by SMART-EM will be discussed in detail, especially the time evolution of inorganic compounds from ionic pairs to nanocrystals, and the development of methodologies for analyzing peptide aggregation processes.

Keywords : *Self-organization; Transmission Electron Microscopy; Nucleation; Atomic-resolution; Single-molecule*

電子顕微鏡学は分子科学と縁遠い学問である。電子顕微鏡(電顕)が発明されて以来、主な対象は金属や結晶であり、またクライオ電顕では氷包埋したタンパク質の静的な構造に対する分析手法である。さらには電顕観察に適したサンプル調製法開発には、ナノレベルでの精密合成の技量が必要になる。このように分析対象としての制限、ならびに合成手法の欠如の二点から電顕による分子科学研究の開拓、すなわち分子を対象とした原子動態の抽出は分析化学における大きな挑戦として位置付けられてきた。

今回、合目的的な観察場設計を志向した研究を展開し、非平衡過程における科学現象の理解を目指した分子動態連続撮影に関する基礎的研究を行った。^{1,2} 本特別講演会では、多粒子動態の時間発展型現象である「自己組織化」に特に主眼をおき、最先端科学と化学教育の橋渡しを実現する映像分子科学の一端を紹介する。



- 1) T. Nakamuro, M. Sakakibara, H. Nada, K. Harano, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 1763. (Highlighted in *JACS Spotlights*, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 1681.)
- 2) T. Nakamuro, K. Kamei, K. Sun, J. W. Bode, K. Harano, E. Nakamura, *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 13612.