

分子集合体の巨視的運動の仕組み解明を目指して To Reveal the Mechanism on Macroscopic Motion of Molecular Assembly

景山義之^{1,*}

¹北海道大学大学院理学研究院化学部門, 〒060-0810 札幌市北区北十条西 8

Yoshiyuki Kageyama^{1,*}

¹Hokkaido Univ., N10 W8 Kita-ku, Sapporo, 060-0810, Japan

1 はじめに

生体の動きのようなしなやかな運動を、人工的な分子集合体によって構築することは、超分子科学の一大テーマです。

私たちのグループでは、オレイン酸を主構成分子とした数百 μm サイズの分子集合体を対象に、自発的運動の仕組みの解明と、受動的（光刺激応答的）な運動発現を目指した研究を展開しています。

この巨視的な運動に際し、分子集合体の中で分子の集積挙動がどのように変化しているのか、マイクロビーム X 線小角散乱(BL-4A)によって解析させて頂いており、その進展を報告させていただきます。

2 実験

オレイン酸とアゾベンゼン誘導体を水中で混合すると、ベシクル型、螺旋型、釣鐘型など多様な形の集合体を形成します。それぞれの試料からの散乱像を得るために、顕微鏡がセットアップされた BL-4A マイクロビーム X 線小角散乱測定系(多層膜分光器、9–12 KeV)にて、試料を松浪 No.00 のカバーガラスに挟んで計測を行いました。

3 結果および考察

散乱像の取得は、ガラスによる X 線の吸収や、集合体の柔軟な構造特性などにより苦労しました。しかし、露光時間 30 秒で、いくつかの集合体からの散乱像を得ることができました。

このうち、光刺激応答による巨視的な運動が小さい釣鐘型の分子集合体は、逆ヘキサゴナル型の分子集積によって形成されていることが分かりました。また、光照射による巨視的運動が小さくても、散乱像から求められる d-空間は変化しており、内部では、分子の集積状態が変化していることが分かりました。

一方、光刺激にダイナミックに応答する螺旋型の集合体については、いくつかの集合体からの散乱像取得に成功しているものの、その数は少なく、継続実験が必要です。

4 まとめ

本研究は、まだ実験途上の段階です。これまでの PF での実験結果に基づいた研究成果は、学会誌(図 1)^[1]および学会発表^[2]で高く評価されており、PF の共同利用に心より感謝する次第です。



図 1：英国王立化学会速報誌 *Chemical Communications* の Featured Article / HOT Article として採用される。図は採用予定の表紙画。^[1]

謝辞

装置管理、セットアップ、および測定手法について教授して頂いた飯田厚夫先生(KEK)に感謝申し上げます。共同実験者の北畑裕之、菱田真史、武仲能子、住野豊の各先生には、計測の支援を頂き、お礼申し上げます。

参考文献

- [1] Y. Kageyama, N. Tanigake, Y. Kurokome, S. Iwaki, S. Takeda, K. Suzuki, T. Sugawara, *Chem. Commun.* DOI: 10.1039/C3CC43488E (2013).

成果

- 1 受賞（景山義之）：第 93 日本化学会春季年会講演賞。2A7-10 ○景山義之・皂優太・池上智則・谷掛成歩・武田定「アゾベンゼン誘導体の光異性化によってアクティベートされるオレイン酸のソフトな分子集積体の巨視的回転反転ダイナミクス」(2013 年 3 月)
- 2 招待講演（景山義之）：第二回次世代の物質科学・ナノサイエンスを探る研究会「波長選択的な自己集積体の巨視的回転運動制御」(2013 年 1 月)

* y.kageyama@mail.sci.hokudai.ac.jp