

集光レーザービームの光圧によるタンパク質の結晶化メカニズムと結晶配列制御の研究

増原 宏 (大阪大学・大学院工学研究科・教授)

【研究の概要等】

現在までに、我々は集光レーザービームと溶液中の高分子、 dendrimer、各種ナノ粒子との相互作用により生じる光圧に関する分子科学的研究を展開してきた。光圧特有の分子集合構造体を作製するとともに、その形成メカニズムやナノ粒子のトラッピングダイナミクスを考察してきている。本基盤研究(S)では、タンパク質をはじめとする様々な有機化合物をターゲットとし、レーザー誘起タンパク質結晶化、超分子集合構造の制御、アキラル分子からのエナンチオマー制御されたキラル結晶の作製など新しい光圧効果を実証する。さらに、光圧により分子配列制御された結晶に対し、我々が開発した液中レーザーアブレーション法によるナノ粒子化により結晶の表面層を増大させ、それと同時にまたは逐次的に起こる光化学反応との統合により、効率のよい固体光不斉合成への展開を図る。一方、集光位置からの蛍光スペクトルを測定できる現有システムを発展させ、一般の非発光な有機化合物に対しても光圧下での結晶成長過程を、単一ナノ結晶レベルで観察及び計測を可能とするレイリー散乱スペクトルシステムを構築する。

【当該研究から期待される成果】

集光レーザービームの光圧と既に成功しているフェムト秒レーザー誘起結晶化の手法を統合する事により、分子配列の制御された結晶作製という結晶科学の究極目標の一つを達成することができる。さらに、レーザーアブレーション法を適用することにより、その分子配列を制御した結晶に対して固相光化学反応における収量を格段に向上させることができる。また、結晶形成ダイナミクス及び反応メカニズムが、単一ナノ結晶レベルで明らかとなる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ Assembling and Orientation of Polyfluorenes in Solution Controlled by a Focused Near-Infrared Laser Beam; S. Masuo, H. Yoshikawa, H. -G. Nothofer, A. C. Grimsdale, U. Scherf, K. Mullen, and H. Masuhara, The Journal of Physical Chemistry B, Vol.109, pp. 6917-6921 (2005).
- ・ Spacial Control of Urea Crystal Growth by Femtosecond Laser Irradiation; H. Y. Yoshikawa, Y. Hosokawa, and H. Masuhara, Crystal Growth & Design, 6, 302 (2006).

【研究期間】平成18年度 - 22年度

【研究経費】 27,900,000 円

【ホームページアドレス】

<http://dolphin.ap.eng.osaka-u.ac.jp/>