

## 放射圧特有の蛍光ラベル化リゾチーム高濃度領域の生成と緩和

## Radiation pressure-induced formation and relaxation of highly concentrated domain of fluorescent dye-labeled lysozyme

埼玉大理工<sup>1</sup>, 台湾交通大應化<sup>2</sup>, 台湾國研院儀科中心<sup>3</sup>, ○西村 晋平<sup>1,2</sup>, 杜 靜如<sup>2,3</sup>,吉川 洋史<sup>1</sup>, 中林 誠一郎<sup>1</sup>, 柚山 健一<sup>2</sup>, 杉山 輝樹<sup>3</sup>, 増原 宏<sup>2</sup>Saitama Univ.<sup>1</sup>, NCTU<sup>2</sup>, ITRC<sup>3</sup>, ○Shimpei Nishimura<sup>1,2</sup>, Jing-Ru Tu<sup>2,3</sup>, Hiroshi Y. Yoshikawa<sup>1</sup>,Seiichiro Nakabayashi<sup>1</sup>, Ken-ichi Yuyama<sup>2</sup>, Teruki Sugiyama<sup>3</sup>, Hiroshi Masuhara<sup>2</sup>

E-mail: s13mc118@mail.saitama-u.ac.jp

<序論>近年我々は、放射圧をリゾチーム結晶近傍に作用させることにより、結晶が自発的な場合とは全く異なる結晶成長挙動を示すことを見出した。<sup>[1,2]</sup>また、蛍光ラベル化リゾチーム<sup>[3]</sup>を用いた蛍光強度観察により、高濃度領域が集光点周り 100  $\mu\text{m}$  以上で生成している事を見出し、集光点 (1  $\mu\text{m}$  程度) で形成されたクラスター集合体の異方性及び剛直性が高濃度領域全体に伝搬し、領域内にある結晶の特異的な成長挙動を特徴づけていることを報告した。<sup>[2]</sup>本研究では、結晶成長速度と蛍光強度の変化に対するレーザー光強度依存性の結果を比較検討し、レーザー照射による特異な高濃度領域の生成と緩和に関する重要な知見を得たので報告する。

<実験>溶質、溶媒としてそれぞれニワトリ卵白由来リゾチーム、重水緩衝液を使用した。調製溶液をチャンバーに加え、直ちにカバーガラスで蓋をした。自然発生による正方晶の結晶を確認した後、同濃度の蛍光ラベル化リゾチーム溶液を等量加えた。結晶の(110)面から 10  $\mu\text{m}$  の位置に連続発振 Nd<sup>3+</sup>:YVO<sub>4</sub> レーザー( $\lambda = 1064 \text{ nm}$ )を対物レンズ(60倍 NA=0.90)を用いガラス溶液界面近傍に 30 分間集光し、レーザー停止後結晶の蛍光像(532 nm 励起)を 20 分間観察した。測定値は各条件 10 サンプルの平均値により見積もった。蛍光強度測定は結晶が未発生な蛍光ラベル化リゾチーム溶液中で集光点から 10  $\mu\text{m}$  の地点にて行った。

<結果及び考察>レーザー強度 0.50, 0.75 及び 1.0 W における、レーザー照射中及び停止後の(110)面の結晶成長速度変化(110 面)を図 1 に示す。レーザー照射中、レーザー強度が大きいほど結晶成長速度は常に抑制されていた。一方、レーザー停止後速度は大きく増大し、逆にレーザー強度が大きいほど成長速度に大きな増加が確認された。興味深い事に高濃度領域の蛍光強度測定の結果では、その強度はレーザー照射に伴い増加し、停止後は速やかに減少した。即ち、レーザー停止後に濃度は減少しているにも関わらず、結晶成長は大きく増大していることがわかった。本結果は、高強度レーザー照射により高濃度領域内のクラスターの配向が強くピン止めされ、その事が結晶成長を妨げている事を強く支持している。このような異方性や剛直性をもつ蛋白質集合領域の形成は、放射圧による新規物質状態の創成とも考えられる。[1] Jing-Ru Tu *et al.*, *Cryst. Growth Des.* **2013**, 14, 15

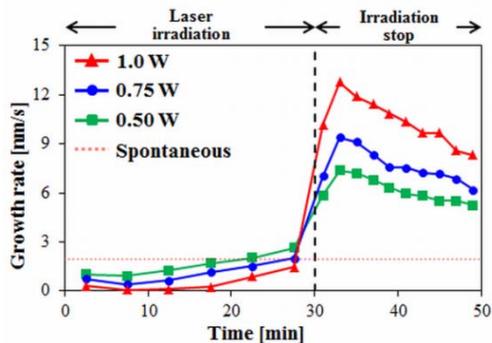


Fig.1 Temporal changes in crystal growth rate of (110) face during and after laser irradiation

[2] 西村晋平 他, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 **2013**, 19p-C14-8 [3] T. Matsui *et al.*, *J. Cryst. Growth* **2006**, 293, 415.