

交流電場印加によるタンパク質結晶中の sub-grain の制御

Control of Sub-grains in Protein Crystals under an External Electric Field

東北大・金研¹, 横浜市大・院生命ナノ², 創英大・教育³ ○小泉 晴比古¹, 宇田 聡¹, 藤原 航三¹, 橋 勝², 小島 謙一³, 野澤 純¹

IMR, Tohoku Univ.¹, Yokohama City Univ.², Yokohama Soei Univ.³, °Haruhiko Koizumi¹, Satoshi Uda¹, Kozo Fujiwara¹, Masaru Tachibana², Kenichi Kojima³, Jun Nozawa¹

E-mail: h_koizumi@imr.tohoku.ac.jp

高齢化社会に対応できるゲノム創薬やテーラーメイド医療を実現させるためには、精密なタンパク質分子の三次元構造の情報が必須である。一般的に、タンパク質分子の三次元構造は、X線構造解析を用いて得ることができるが、そのためには、良質なタンパク質単結晶が必須である。しかしながら、良質なタンパク質単結晶を得ることは困難である。これは、タンパク質結晶の不完全性や結晶成長メカニズムが十分に理解されていないことに起因している。

これまで我々は、交流電場印加により、固相と液相の化学ポテンシャルに付加される静電エネルギーに着目し、タンパク質核形成頻度を促進にも抑制にも制御できることを示してきた¹⁾。さらに最近、図1に示すように、1 MHzの交流電場を印加しながら育成した正方晶リゾチームから得られたロッキング・カーブの半値幅が、交流電場を印加しないで育成した結晶に比べ狭くなることを示した²⁾。これは、1 MHzの交流電場印加による正方晶リゾチームの局所的な完全性が向上したことを示唆している。加えて、1 MHzの交流電場を印加することにより局所的な完全性のみならず、結晶全体の完全性である均質性も改善することを示した³⁾。しかしながら、1 MHzの交流電場を印加することにより、なぜ結晶の完全性が向上するのかという理由は、まだ十分に理解されていない。

ロッキング・カーブによって測定される半値幅は、格子の傾き、格子歪み、粒径といった様々な効果によってブロードニングを起こす。本発表では、タンパク質結晶の不完全性が、sub-grain間の misorientation に支配されていることを示す。また、この sub-grain間の misorientationの起源をタンパク質結晶内への不純物の取り込みの観点から議論する。

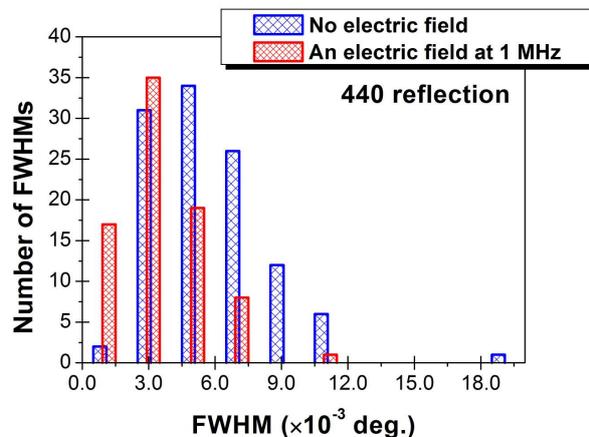


Fig.1 Change in the full width at half maximums (FWHMs) of tetragonal hen egg white lysozyme crystals under application of an external electric field at 1 MHz.

参考文献

- ¹⁾ H. Koizumi, K. Fujiwara, and S. Uda, *Cryst. Growth Des.* **9** (2009) 2420, H. Koizumi, Y. Tomita, S. Uda, K. Fujiwara, J. Nozawa, *J. Crystal Growth* **352** (2012) 155.
- ²⁾ H. Koizumi, S. Uda, K. Fujiwara, M. Tachibana, K. Kojima and J. Nozawa, *J. Appl. Crystallogr.* **46** (2013) 25.
- ³⁾ H. Koizumi, S. Uda, K. Fujiwara, M. Tachibana, K. Kojima and J. Nozawa, *AIP Conference Proceedings* (in press.).