

タンパク質凝集に高感度な前方静的・動的光散乱の同時計測技術の開発

Development of Simultaneous Measurement Techniques for Static and Dynamic Light Scattering at Small Angles

茨城高専¹, 福島大農², 福島高専³, ◯若松 孝¹, 尾形 慎², 植 英規³

Ibaraki KOSEN¹, Fukushima Univ.², Fukushima KOSEN³,

◯Takashi Wakamatsu¹, Makoto Ogata², Hidenori Ue³

E-mail: wakamatu-ee@ibaraki.kosen-ac.jp

最近、細胞内で起こる代謝反応をはじめ、多様な生命現象を解明する上で、分子集合体の状態と機能とを結びつける状態(形態)機能相関というアプローチから生物学的研究が進められるようになり、生体分子の凝集やそれに伴う溶液の構造変化をリアルタイムに計測できる技術開発が求められている。これまでに我々は、タンパク質の凝集体形成に対して高感度な低角度($\theta < 8^\circ$)の前方静的光散乱(F-SLS)の時間分解計測技術を開発し[1]、結晶化前のリゾチームタンパク質の凝集体形成プロセスを分析した[2]。

光散乱計測では、動的光散乱(DLS)又は静的光散乱(SLS)の測定により、それぞれ時間自己相関関数、及び空間自己相関関数が評価され、それぞれ拡散係数等の散乱体の運動、及びフラクタル次元等の散乱体構造に関する情報が得られるが、これらは従来、異なる計測対象として測定され、散乱体の分析・評価が行われることが多い。我々は今回、前方動的光散乱(F-DLS)と前方静的光散乱(F-SLS)を同時に計測する技術を開発した。ニワトリ卵白リゾチーム(HEWL)の結晶化溶液サンプルに対して、対物レンズ(20×, NA 0.4)によるレーザ集束光($\lambda = 473 \text{ nm}$)を照射し、アロマテックレンズで平行化された低角度の前方光散乱像をCMOSイメージセンサで動画撮影した。間隔的に得られた一群のF-LS画像(Fig.1)から、F-DLSとF-SLS成分をそれぞれ抽出し解析した。F-LS画像計測と解析から、結晶化剤NaClの混合で凝集するHEWLの拡散係数と構造パラメータを評価し、それらの経時変化を確認した。

本研究は、科研費・基盤研究(B)(20H02608)による。

[1]特許第 6757964 号(国立高等専門学校機構)。

[2] T. Wakamatsu, T. Onoda and M. Ogata, *Jpn. J. Appl. Phys.* **57**, 058003(1-3) (2018).

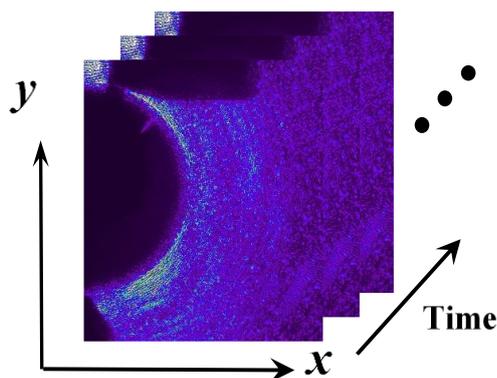


Fig.1 Photograph of Collimated F-LS Images.