

光渦を用いたレーザートラッピング法によるグリシン結晶成長制御

Glycine Crystallization by Optical Vortex Trapping

°Palidan Aierken¹, Lee Jun Hyung¹, 曲澤学¹, 宮本克彦¹, 尾松孝茂^{1,2} (1. 千葉大院融合、2. JST-CREST)

°Palidan Aierken¹, Lee Jun Hyung¹, Manabu Magarisawa¹, Katsuhiko Miyamoto¹, Takashige Omatsu^{1,2} (1. Chiba Univ., 2. JST-CREST.)

E-mail: omatsu@faculty.chiba-u.jp

タンパク質を構成するアミノ酸は、生命活動の様々な機能を担当している。レーザートラッピングによるタンパク質結晶育成では、光輻射力によって高濃度に凝集されたタンパク質から結晶核形成、結晶成長が自己組織的に起こる¹⁾。光渦をレーザートラッピングの光源として用いることで、結晶核の運動を制御するとともに結晶成長に至るプロセス制御の可能性を検討した。

光源には、自作した波長 1064nm の CW Nd:YVO₄ レーザーを用いた。螺旋位相板と 1/4 波長板によって発生させて円偏光光渦を顕微鏡の対物レンズでグリシン水溶液と空気との界面に集光する。対物レンズに入るレーザーパワーは 1.2W に固定した。レーザーの集光点における結晶核生成、結晶成長の様子は顕微鏡に設置した CCD カメラでリアルタイム計測した。また、比較のために直線偏光ガウスビーム、円偏光ガウスビームでも実験を行った。直線偏光ガウスビームを用いた場合、結晶核生成後の結晶成長は偶発的でできあがった結晶は多結晶化しやすい。これに対して、円偏光光渦を用いた場合、生成した結晶核が回転運動しながら速やかに結晶成長が進み、最終的に単結晶になる確率が高いことが分かった。

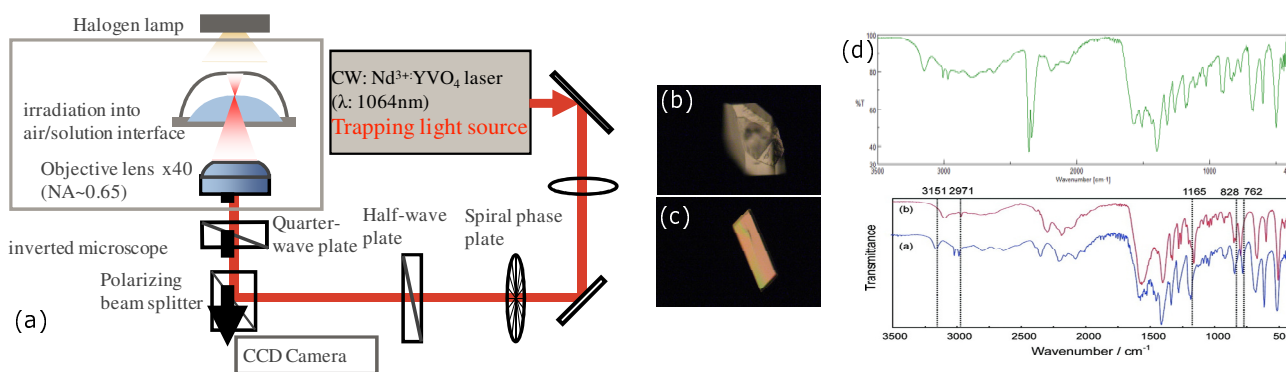


Fig.1 (a) Experimental setup. Polarization microscope images of crystals grown by irradiation of (b) linearly polarized Gaussian beam and (c) circularly polarized optical vortex beam. (d) FTIR spectrum.

今回、結晶多形を判断するために、フーリエ変換赤外分光光度計を用いて結晶の赤外吸収スペクトルを取得した。グリシン結晶の α 体は、赤外吸収スペクトルに 5 つの特徴的なピークを持つ。今回、円偏光光渦によって成長したグリシン結晶にもこれら 5 つのピークが存在することから、 α 体であることがわかる。実験の詳細については、講演にて報告する。

- 1) T. Sugiyama, T. Adachi, and H. Masuhara, Chem. Lett. **36**, (2007) 1480-1481.