

光メカニカル結晶の不均一光反応：反応率と結晶形状の同時追跡による協同効果の評価

(阪大院基礎工¹・阪公大院工²) ○尾座本 晋¹・五月女 光¹・北川大地²・小畠誠也²・宮坂 博¹

Heterogeneous Photoreaction in Photomechanical Crystals: Evaluation of a Cooperative Effect by Simultaneous Tracking of Reaction Progress and Crystal Shape (¹*Graduate School of Engineering Science, Osaka University*, ²*Graduate School of Engineering, Osaka Metropolitan University*) ○Shin Ozamoto,¹ Hikaru Sotome,¹ Daichi Kitagawa,² Seiya Kobatake,² Hiroshi Miyasaka¹

We have investigated a heterogeneous photoreaction in a photomechanical crystal using low-frequency Raman microscopy, aiming to elucidate correlation between the photoreaction at the molecular level and macroscopic change of crystalline shape. Raman mapping measurements under photoirradiation revealed that the photoreaction took place heterogeneously from the edge to the center of the crystal. Furthermore, simultaneous measurements of Raman spectra and transmission images showed that the crystal shape changes nonlinearly in proportion with the reaction progress at the molecular level. These results will be discussed in detail from the viewpoints of hierarchy of responses.

Keywords : *Photomechanical Crystals, Low-Frequency Raman Microscopy, Reaction Kinetics, Cooperative Effect, Organic Crystals*

光照射により変形する光応答性結晶は、電気回路などを必要とせず光照射のみで力学的な仕事を可能とするアクチュエータやソフトロボットとして有望な先端材料である。これらの結晶中の光反応は溶液中とは異なり、隣接する分子との相互作用により不均一に進行することが多く、協同効果に代表されるように特異的な反応挙動を示す場合も多い[1]。本研究では、光メカニカル挙動を示すジスチリルピラジン結晶を対象に、分子レベルの光反応と結晶形状との相関解明を目的として、顕微低波数ラマン分光を用いてその不均一光反応を調べた。光照射下でラマンマッピングを行うことにより、光反応が結晶の端から中央に向かって伝播する様子を確認した。さらに、併せて透過像を同時追跡することで、結晶形状が分子レベルの反応の進行に対して非線形に変化し協同的な光反応が進行していることが分かった。

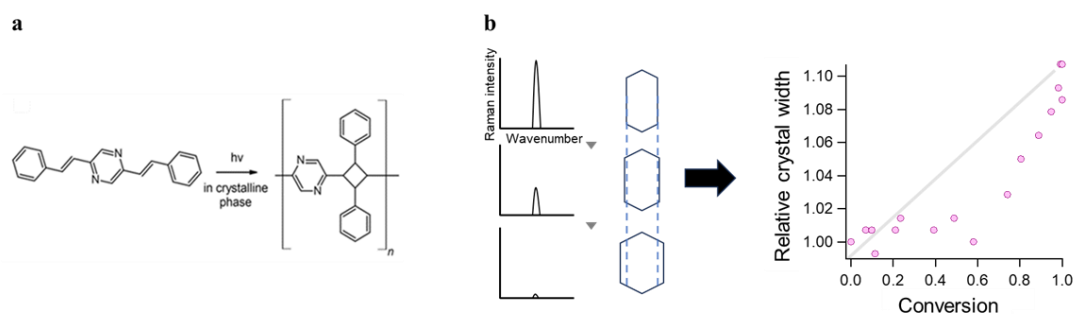


Figure 1. (a) Photopolymerization reaction of 2,5-distyrylpyrazine in the crystalline phase. (b) Correlation between relative crystal width and conversion

[1] K. Morimoto et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, 61, e202212290.