

酸と光の協働作用によって分解する架橋ポリマーネットワーク材料の創製

(東大院総合文化) ○川野 勇太郎・金子 隆・正井 宏・寺尾 潤

Synthesis of Cross-linked Polymer Network Materials Degradable by Acid/light Cooperative Stimuli (*Graduate School of Arts and Science, The University of Tokyo*) ○Yutaro Kawano, Takashi Kaneko, Hiroshi Masai, Jun Terao

Many photoprocessable cross-linked polymer network materials have been reported, whose shape and physical properties can be controlled by cleaving their cross-linkers with light. However, it remains challenging to achieve both photodegradability during processing and photostability during non-processing. In this study, we reported that dipyrrenyl silane **1** was acceleratedly decomposed by cooperative acid/light stimuli. In order to achieve the photofabrication of “photostable” material, we prepared a cross-linked gel using dipyrrenyl silane moiety as a cross-linker. The swelling degree of the gel increased two-fold as cleaving the cross-linkers via cooperative acid/light stimuli, while in the absence of acid, that was the same after irradiation as before.

Keywords : polymer network materials; photodegradability; photoprocessing; gel materials

光加工性架橋高分子材料において、光で架橋を開裂させることで形状の加工や物性の調整が可能な例は多数報告されている。^{1,2} しかし、加工時の光分解性と非加工時の光安定性は両立困難なトレードオフの関係であるため、環境光下の使用に適さないという問題点があった。そのため、光安定性と光加工性を任意にスイッチングできる材料の創製が求められている。本研究では、ジピレニルケイ素 **1** が酸と光の協働作用によって加速的に分解されることを見出し (Fig. 1a)、本ユニットを架橋剤としたアクリルゲルを作成した。本材料の添加材の有無に応じた光安定性と光加工性を架橋点数の観点から評価するために、加工前後の膨潤度を測定した (Fig. 1b)。材料に対して酸存在下で光照射したところ架橋点の減少に伴って膨潤度が照射前の 2 倍に増加した一方で、酸の非存在下では照射後も同等の膨潤度を示した (Fig. 1c)。このように、酸の添加により光安定性と光加工性をスイッチング可能な材料の創製に成功した。

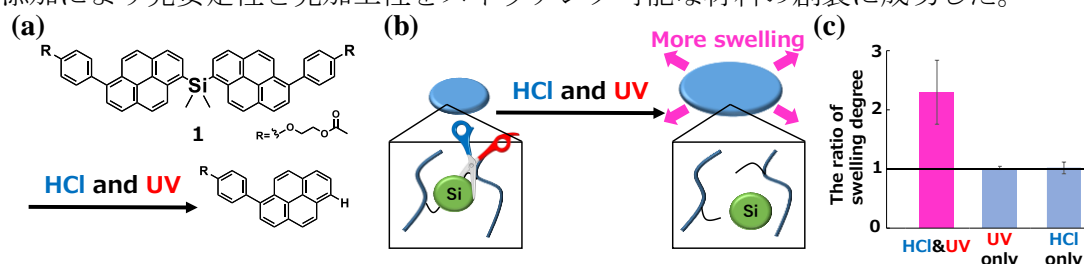


Fig. 1 (a) Chemical structure of dipyrrenyl silane **1**. (b) Schematic illustration of swelling of gel through cooperative acid/light stimuli (c) The ratio of swelling degree before and after processing acid and/or light treatment

- 1) Kloxin, A. M.; Kasko, A. M.; Salinas, C. N.; Anseth, K. S. *Science* **2009**, 324, 59.
- 2) Monkowius, U.; Teasdale, I. *et al. Angew. Chem., Int. Ed.* **2017**, 56, 15857.