

自己修復性ソフトマテリアル開発を指向した超分子ヒドロゲルの物性制御

(崇城大工¹・崇城大院工²・ISIT³) ○枝元 祐貴¹・黒田 尚史²・田丸 俊一^{1,2}・新海 征治³

Preparation and properties of supramolecular hydrogels for the development of self-healing soft materials (¹Department of Engineering, Sojo University, ²Graduate School of Engineering, Sojo University, ³ISIT) ○Yuki Edamoto,¹ Naofumi Kuroda,² Shun-ichi Tamaru,^{1,2} Seiji Shinkai³

Since the driving force on the formation of supramolecular gel is intermolecular interaction between small molecules, the gelation is reversible and controllable by the external stimulus. On the bases of this reversible gelation properties, many supramolecular gels possessing unique properties were reported so far. In this study, bola-type amphiphiles possessing π -conjugated skeleton and peptide structure were synthesized. Among them, the amphiphiles possessing cationic dipeptide sequence formed hydrogel under the limited pH conditions, and the hydrogels showed the self-healing properties. In addition, it was suggested that the self-healing ability depends on the structure of π -conjugated skeleton.

Keywords : Supramolecular chemistry; Hydrogel; Self-assemble; Stimuli-responsiveness; Self-healing

自己修復能を持つ材料の開発は、持続的な社会の実現を目指す上でも重要な研究課題である。近年、分子間相互作用の可逆性を巧みに利用することで自己修復能を発現する機能材料の開発例が、盛んに報告されている。本研究は、分子間相互作用を駆動力として形成する超分子ヒドロゲルにおいて発現する自己修復能に関する化学的理解を深めるとともに、自己修復能の制御に関する知見を得ることを目標としている。

このために、 π 共役系骨格の両末端にジペプチド構造を導入した一連のボラ型界面活性剤 (**Figure 1**) を合成し、これらのヒドロゲル形成能を評価した。その結果、**Th4-FK**、**OPV-FK** および **OPV-FY** が限られた pH 領域においてヒドロゲルを形成することが確認された。よって、本系においては、カチオン性の親水性ジペプチドがヒドロゲル形成能獲得に有利であることが示唆された。**Th4-FY** がヒドロゲル形成能を示さなかったことから、**OPV** 型の中心骨格がより適した構造であると考えられる。一方、これらのヒドロゲルの内、**Th4-FK**、**OPV-FK** ゲルのみが自己修復能を示した。さらに、**OPV-FK** ゲルがより短時間で自己修復することが確認されたことから、自己修復能の獲得においても **OPV** 型の中心骨格がより適した構造であると考えられる。

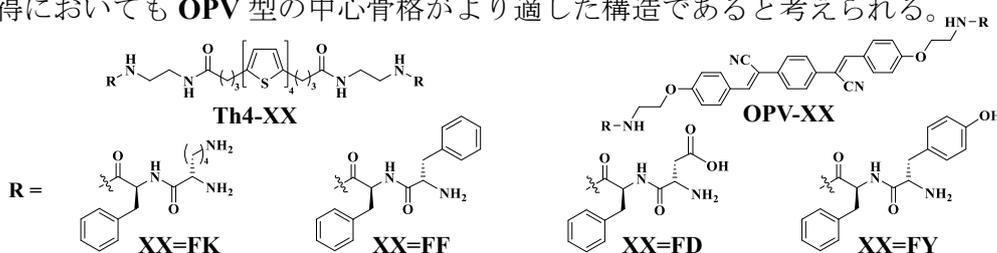


Figure 1. Structure of gelators.

1) Naofumi Kuroda, Yukie Tounoue, Kouichiro Noguchi, Yutaro Shimasaki, Hitoshi Inokawa, Masayoshi Takano, Seiji Shinkai, Shun-ichi Tamaru, *Polym J.* **2020**, 52, 939–946.