

A2-01

水和挙動解析と化学結合型表面修飾による 新規水圏ゲル材料創出

網代広治（奈良先端大物質）

N-ビニルアミドは、アクリルアミドの構造異性体であり、窒素原子とカルボニル基が逆に位置した非共役構造をとっている。二重結合の反応性が低いため共重合等の多様化が困難であったが、独自に重合制御¹⁾や相互侵入網目²⁾などを活用し水圏ゲル研究³⁾に従事している。最近では、*N*-ビニルアミドの水溶液への溶解性に着目し、その特徴的な化学構造を利用して、高伸縮性の水圏ゲルや疎水性成分が化学結合した水圏ゲルなど、種々の水圏ゲル材料を調製している。

まず、*N*-ビニルアセトアミド (NVA) の両親媒性を利用して高伸縮性水圏ゲルを調製した。NVA は水溶液によく溶解して、疎水性モノマーともよく混和するという両親媒性を有する。ここで、疎水性置換基の短いエチルアクリレート (EA) とともに架橋剤と DMSO 中で共重合させてゲルを得た。これを水溶液に置換すると、透明性を保ったまま、ゲル中に疎水性凝集が形成された水圏ゲルが調製できた。例えば、架橋剤 0.006M, ラジカル開始剤 0.06M, モノマー 2M でその組成比を変化させた場合、伸縮率 1000%~3000%を示した (Figure 1)。一方で、NVA の代わりに少し親水性の高い *N*-ビニルホルムアミド (NVF) を用いた場合には、相溶性が均一でないためか白濁する傾向となった。

また、ポリ (NVF) は側鎖を加水分解するとカチオンであるポリビニルアミンを生成する。これを利用して水圏ゲル表面のみを選択的に加水分解し、部分的にポリカチオンを生成させると、水圏ゲル表面に化学結合型で種々の置換基を導入することができる。この手法では加水分解の条件によって、ポリカチオン層を制御可能で、化学修飾の膜厚を制御することができる。例えば、リビングラジカル重合の開始剤を結合させることにより、水圏ゲル表面から種々のポリマー鎖を結合させ、疎水性成分の導入したゲル材料が構築でき、乾燥の抑制に効果があると期待している。

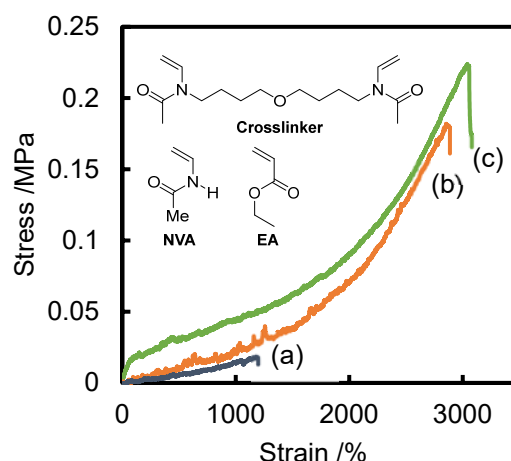


Figure 1. Stress-strain curve of hydrogels with NVA and EA prepared with 0.006M crosslinker and 2 M monomer using NVA:EA=6:4 (a), 5:5 (b), and 4:6 (c).

- 1) A.D. Demorsy, O. Coutelier, M. Destarac, C. Nadal, V. Bourdon, T. Ando, H. Ajiro, *Macromolecules* **2022**, 55, 1127.
- 2) Y. Takemoto, H. Ajiro, T. Asoh, M. Akashi, *Chem. Mater.* **2010**, 22, 2923.
- 3) H. Yoshida, H. Furumai, H. Ajiro, *Langmuir*, **2022**, 38, 5269.

PROFILE

網代広治（奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科物質創成科学領域 教授）

2004年3月名古屋大学大学院工学研究科博士課程修了、博士(工学)。その後2年間アメリカ合衆国 Cornell 大学博士研究員。2006年4月大阪大学臨床医工学融合研究教育センター特任講師、2011年4月同特任准教授。2014年10月 JST さきがけ「分子技術と新機能創出」研究者。2015年1月奈良先端科学技術大学院大学においてテニュアトラック教員を経て、2019年4月同大学教授。研究分野は、モノマーや高分子構造の設計による新しい機能性高分子材料の創製。