

アルキル鎖導入により疎水化したエラスチンハイドロゲルの調製と力学特性

名工大院工 ○中山勇輝、安住竜太、信川省吾、猪股克弘

【緒言】エラスチンは網目状高分子であり、血管や靱帯などに豊富に含まれ、生体内の組織に弾性を付与している。また、生体適合性があり、細胞の遊走、増殖を誘起することから、細胞の足場材料としての研究も行われており、医療材料や生体模倣材料などに期待されている。

エラスチンは約 75%がアラニン、バリン、プロリンといった疎水性アミノ酸により構成されており、エラスチンのすぐれた弾性に、その疎水部が関与しているのではないかと考えられているが[1]、詳細な検討は行われていない。そこで本研究では、エラスチンハイドロゲル中の親水性基を疎水修飾した材料の力学測定を行い、エラスチンの疎水性と力学物性の関係性について明らかにすることを目的とした。

【実験】水溶性エラスチンをジメチルスルホキシド (DMSO) に溶解した後、ヘキサメチレンジイソシアネート (HMDI) を加え、エラスチンのリシン残基同士を架橋した。続いて、DMSO/THF 溶媒で希釈したアルキルイソシアネート (アルキル基の炭素数 $x=4, 8, 12$) の溶液に浸し、エラスチンのアミノ基を疎水化した (Figure 1)。その後、冷やした蒸留水中で十分に膨潤させてハイドロゲルを得た。サンプル名の数字は疎水化に用いたアルキルイソシアネートの炭素数 x を示す。

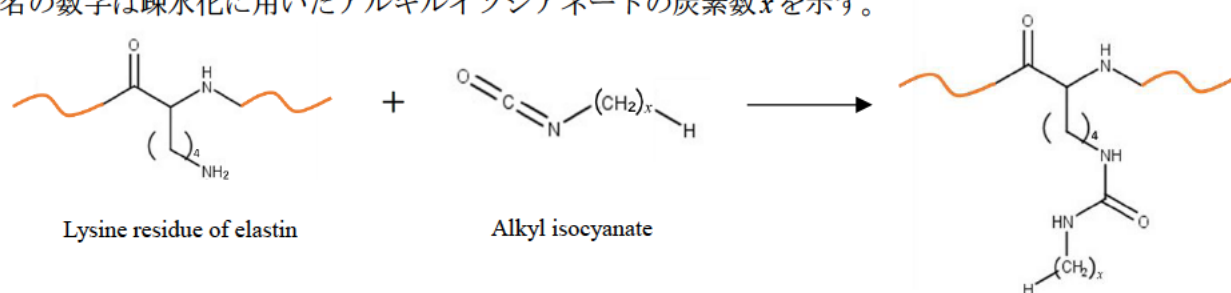


Figure 1. Reaction of hydrophobically modification of elastin.

【結果】アルキルイソシアネートによる疎水修飾により、疎水部の体積分率が増加し、膨潤度が低下したハイドロゲルができた。まず、ハイドロゲルの力学強度を調査するため動的粘弾性測定 (DMA) を行った。水中で 5 °C~50 °Cまで温度を変化させて測定を行い、得られた $\tan\delta$ の結果を Figure 2 に示した。この結果から、導入したアルキル鎖長に応じてガラス転移温度が上昇していることが分かる。これは、疎水性のアルキル基の疎水性相互作用により、エラスチン主鎖の動きが抑制されたためだと考えられる。また、この温度を境に形状記憶特性を示すかについても調査した。

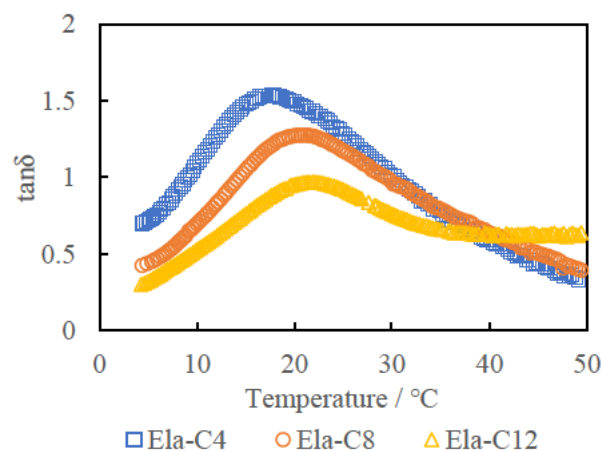


Figure 2. $\tan\delta$ as function of temperature.

【参考】 [1] M. S. Desai, E. Wang, K. Joyner, T. W. Chung, H. Jin, S. Lee, Biomacromolecules, 2016, 17, 2409

Preparation and mechanical properties of hydrophobically-modified elastin hydrogels by alkyl chains.

Yuki Nakayama, Ryota Azumi, Shogo Nobukawa, Katsuhiro Inomata (Department of Life Science and Applied Chemistry, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology, Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya 466-8555, Japan) TEL&FAX: +81-52-735-5274, E-mail: inomata.katsuhiro@nitech.ac.jp