# ペプチド三量体を架橋ユニットに用いたハイドロゲルの調製とその力学物性の評価

○日髙由梨・池田拓未・大洞光司・林 高史（阪大院工）

**Preparation of a Hydrogel Cross-linked with a Trimeric Peptide and Evaluation of its Mechanical Properties** (Graduate School of Engineering, Osaka University) HIDAKA Yuri; IKEDA Takumi; OOHORA Koji; HAYASHI Takashi

ハイドロゲルは高分子等が形成する三次元網目構造に多くの水分子を取り込み膨潤したソフトマテリアルである。この性質から、ハイドロゲルは他の固体材料と異なり、特徴的な粘弾性と高い生体適合性を有しているため、生体材料への応用が期待されている。現在までに生体分子を合成高分子と複合化し、ハイドロゲルの構成要素とすることで、従来にはない機能を持つハイドロゲルが多数報告されている[1)]。特に、ペプチドやタンパク質はアミノ酸配列の変異導入によってその構造や性質を自由にデザインできるため、魅力的な構成要素と言える。また、ペプチドにおいては非天然官能基を導入することも容易である。本研究では、ペプチド三量体を基盤とした架橋ユニットと直鎖状高分子を複合化したハイドロゲルの調製とその力学物性の評価を行った(Fig. 1)。

まず、既報のペプチドの超分子三量体[2)]を参考に、15 残基のアミノ酸から成るペプチド鎖を共有結合で三量化したペプチド三量体を設計・合成した。次に、ペプチド鎖の末端アジド基と直鎖状高分子のアルキン部位をクリック反応で複合化し、ペプチド三量体によって架橋されたハイドロゲルを調製した。得られたハイドロゲルの力学物性を引張試験で評価したところ、ペプチド三量体の変性による構造変化に伴うヤング率の低下が見られた(Fig. 2)。さらに、ペプチド三量体に変異導入を行い、ペプチド三量体の熱力学的安定性が、ハイドロゲルの力学物性に及ぼす影響を調べた。変異点には、3 つの疎水性残基(2 つのロイシン・1 つのイソロイシン)を選択し、これらをアラニンに置換した計 2 種類のペプチド三量体（mutant 1 と 2）を合成した。得られた変異体の CD 測定を行ったところ、変異導入によってペプチド三量体の熱力学的安定性が低下していることが示唆された。また、これら変異体を含むハイドロゲルの引張試験を行ったところ、ペプチド三量体の熱力学的安定性の低下に伴い、ゲルのヤング率が低下した(Fig. 2)。

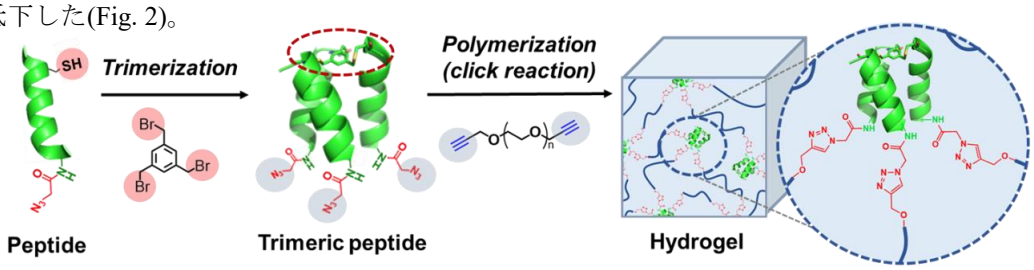


Fig. 1. Preparation of a hydrogel cross-linked with trimeric peptide (tri-peptide)

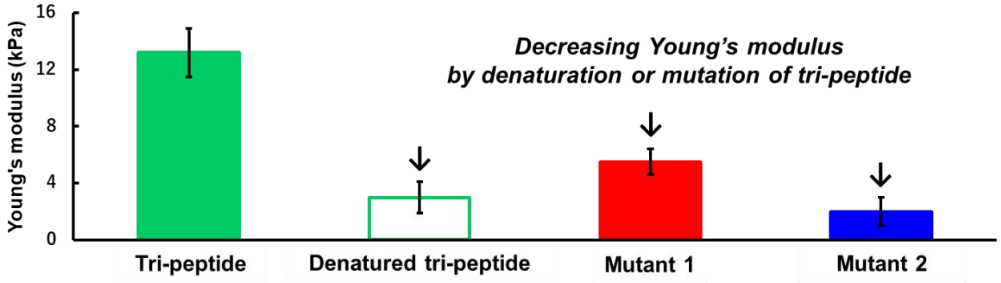


Fig. 2. Young's modulus values of hydrogels containing tri-peptide and its mutants

1) Hongbin Li *et al., Adv. Funct. Mater*. **2014,** *24,* 7310.　2) P. Burkhard *et al., Protein Sci.*, **2000**, *9*, 2294.