

ハイドロゲル微粒子からなるフィルムの創製と物性評価

(信州大繊維¹・信州大先端材料研²) ○築地 勇人¹・佐々木 悠馬¹・渡邊 拓巳¹・鈴木 大介^{1,2}

Physical properties of films composed of hydrogel microparticles (¹*Grad. Sch. of Textile Sci. & Tech., Shinshu Univ.*, ²*RISM, Shinshu University*) ○Yuto Tsukiji,¹ Yuma Sasaki,¹ Takumi Watanabe,¹ Daisuke Suzuki^{1,2}

Hydrogel particles are soft materials because their unique properties, such as the ability to swell in water and change physicochemical properties depending on temperature. However, films obtained by drying of hydrogel particles such as poly(*N*-isopropylacrylamide) (pNIPAm) are generally brittle, and design guidelines for mechanical stable films made of hydrogel particles are not clear. In this study, we focused on the glass transition temperature and swelling properties of polymer particles. The microparticles were synthesized using chemical species with different glass transition temperatures, and microparticle films were prepared by drying the microparticle dispersion solution at any temperature. The physical properties of the particle films were evaluated by conducting tensile tests.

Keywords : microparticle; temperature responsiveness; hydrogel; colloid; mechanical strength

ハイドロゲル微粒子は、温度により水で膨潤し物理化学特性を変化する。微粒子からなるフィルムは迅速な温度応答を活かし、高機能ソフトマテリアルとしての応用展開も期待できる¹⁾。しかし一方で微粒子フィルムは一般的に脆く力学的に安定なゲル微粒子からなるフィルムの設計指針は明らかとなっていない。微粒子フィルムの形成には微粒子の変形と高分子鎖の相互拡散が重要なパラメータとなる²⁾。そこで、本研究ではゲル微粒子を構成する高分子のガラス転移温度(T_g)と膨潤特性に着目し、力学安定性に優れたゲル微粒子フィルムの創製を目的とした。本目的達成のため、汎用的な温度応答性高分子として知られるアクリルアミド誘導体およびエチレングリコールの繰り返し単位の数によって T_g と下限臨界共溶温度が変化する一連のゲル微粒子を合成した。実際に室温で乾燥させた場合において poly(*N*-isopropylacrylamide)(pNIPAm, $T_g \sim 133^\circ\text{C}$)より T_g が低い poly(Di(ethylene glycol) methyl ether methacrylate)(pMeO₂MA, $T_g \sim 39^\circ\text{C}$)フィルムは力学的に安定な自立したフィルムが得られた(**Figure**)。当日は微粒子の T_g 、膨潤特性と引張試験の結果を中心に微粒子フィルムの物性との関係について議論を行う。

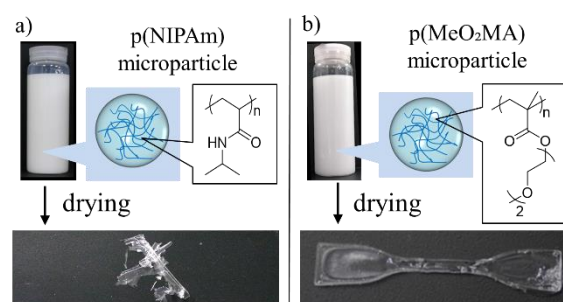


Figure. (a) pNIPAm, (b) pMeO₂MA からなる微粒子分散液とフィルムの画像

1) D. Suzuki et al., *Soft Matter* **2012**, 8, 11447. 2) S. Hiroshige et al., *Polymer. J.* **2021**, 53,345.