

両親媒性ランダム共重合体ミセルの多成分系セルフソーティング: 動的かつ選択的な会合の制御

(京大院工¹) ○菅野 陸童¹・大内 誠¹・寺島 崇矢¹

Multicomponent Self-Sorting of Amphiphilic Random Copolymer Micelles: Control of Dynamic yet Selective Association (¹*Graduate School of Engineering, Kyoto University*)

○Rikuto Kanno,¹ Makoto Ouchi,¹ Takaya Terashima¹

Amphiphilic random copolymers bearing hydrophilic polyethylene glycol (PEG) and hydrophobic alkyl groups as side chains fold by the association of the alkyl pendants into unimer or multichain micelles in water. The binary mixtures of PEG random copolymers with different composition and/or different alkyl pendants induce self-sorting to form discrete micelles in water¹ (Figure 1a). Recently, we further examined the self-assembly of the multicomponent mixtures of ionic random copolymers bearing quaternary ammonium cations or sulfonate anions and PEG copolymers to find the unique behaviors: the ionic copolymers and PEG copolymers co-self-assembled into ion/PEG-fused micelles in pure water, whereas the fused micelle separated into discrete ion- or PEG micelles via self-sorting in the presence of salts^{2,3} (Figure 1b). In this paper, we report multicomponent self-sorting of amphiphilic random copolymer micelles via dynamic yet selective association in water.

Keywords : Amphiphilic Random Copolymer, Polyelectrolyte, Self-Assembly, Self-Sorting, Micelle.

親水性ポリエチレングリコール (PEG) 側鎖と疎水性アルキル基をもつ両親媒性ランダム共重合体は、水中で疎水性側鎖の会合により主鎖が折り畳まれたミセルを形成する。このポリマーは、組成や疎水性側鎖の異なるポリマーを水中で混合すると、同一の構造のポリマー同士で選択的に会合 (セルフソーティング) して異なるミセルを同時に形成する¹ (図 1a)。そこで、4級アンモニウム塩 (カチオン性) やスルホン酸ナトリウム塩 (アニオン性) の側鎖をもつイオン性ランダム共重合体と PEG 側鎖型共重合体との会合挙動を調べたところ、純水中ではイオン性ポリマーと PEG 系ポリマーが共自己組織化した融合ミセルを形成し、そこへ塩を添加すると、それらのポリマーが別々のミセルへと分離 (セルフソーティング) することが明らかとなった^{2,3} (図 1b)。本発表ではこれらランダム共重合体ミセルの多成分混合系セルフソーティングについて報告する。

- (1) Terashima, T. *et al. J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 511-519.
 (2) Kanno, R.; Terashima, T. *et al. Macromolecules* **2022**, *55*, 5213-5221.
 (3) Kanno, R.; Terashima, T. *et al. J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 30848-30859.

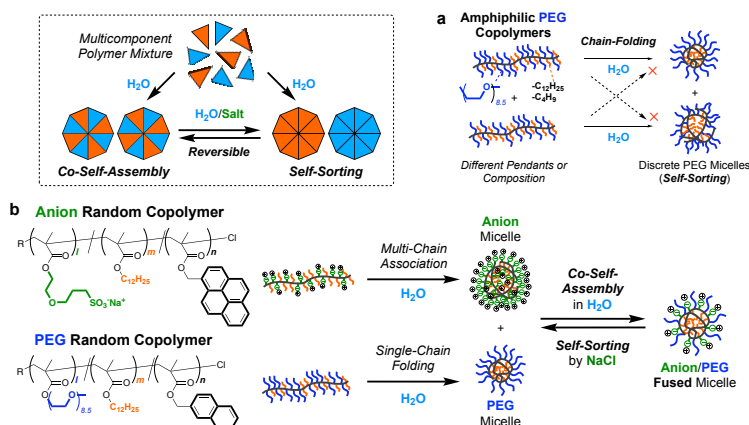


Figure 1. (a) Self-sorting of PEG random copolymers in water. (b) Reversible co-self-assembly and self-sorting of an anion random copolymer and a PEG random copolymer in water.