

# A3-07

## 生体分子との相互作用制御を実現する革新的な温度応答型水圏機能材料の創製

長瀬健一（慶應大薬）

温度変化により水和・脱水和を起こす温度応答性高分子ポリ(*N*-イソプロピルアクリルアミド)(PNIPAAm)を修飾した材料は、界面の親水性・疎水性が変化するため、タンパク質や細胞との相互作用を制御することができる。この特性を利用して、温度変化によるタンパク質・細胞の分離材料としての検討が行なわれている(Fig.1)<sup>1)-3)</sup>。しかし、温度応答性高分子界面の水分子の挙動の詳細解析が行なわれていないため、温度応答性高分子界面の分離材料としての十分な性能を引き出せていない。

そこで本研究では、従来までに十分な検討が行なわれていなかった温度応答性高分子界面での水分子の挙動の詳細な解析を行なった。これにより、さらなる機能性を有する温度応答性高分子界面の設計指針を構築し、革新的な分離材料を創出する。

中性子反射率測定により、温度応答性高分子ブラシにおける水分子の詳細な挙動を見極めることで、さらなる高機能界面の設計指針を確立した(Fig.2)。並行して、温度応答性高分子ブラシの水和挙動を変化させる高分子修飾界面として、下層にポリ(*N,N*-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド)(PDMAPAAm)などの荷電性高分子、上層にPNIPAAmを有するブロックコポリマーブラシや、ポリ(2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸)(PAMPS)などの荷電性高分子と温度応答性高分子の混合ポリマーブラシなどの各種ポリマーブラシを設計し、新たな温度応答性界面の機能の創出を行っている。

これらの研究により、温度応答性高分子の水和挙動を効果的に変化させることで、タンパク質の吸着・脱離挙動や、幹細胞の接着・解離挙動の制御を可能にする新規材料創出を可能にした。

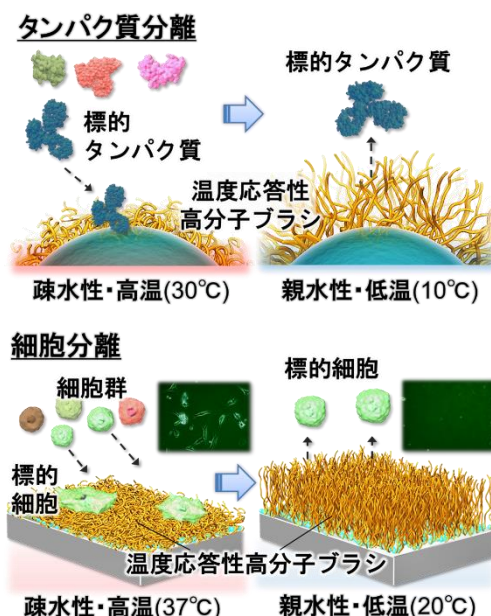


Fig. 1 Bioseparation systems using thermo-responsive polymer modified interfaces

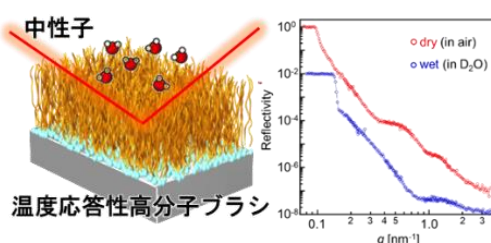


Fig. 2 Analysis of hydration of thermo-responsive polymer brush using neutron reflectometry

- 1) K. Nagase, M. Yamato, H. Kanazawa, T. Okano, *Biomaterials*, **2018**, 153, 27.
- 2) K. Nagase, H. Kanazawa, *Anal. Chim. Acta*, **2020**, 1138, 191.
- 3) K. Nagase, *Adv. Colloid Interface Sci.*, **2021**, 295, 102487.

### PROFILE

長瀬健一（慶應義塾大学薬学部 准教授）

早稲田大学理工学部 応用化学科 卒業（2000年）、早稲田大学大学院 理工学研究科 応用化学専攻 博士後期課程 修了（2005年）、工学（博士）。主な研究分野：高分子化学、バイオマテリアル、分析化学、再生医療、物理薬剤学。受賞歴：バイオインダストリー奨励賞（2021年）、日本分析化学会 新世紀賞（2019年）、日本バイオマテリアル学会（科学奨励賞 2014年）等。