

A2-04

カルボン酸側鎖を有するポリ置換メチレンの分子設計による水圏機能制御

松本拓也 (神戸大院工)

「水」分子の存在時に環境と調和・相互作用しながら機能を発現する水圏機能材料は、材料と「水」分子の分子レベル・ナノレベルでの互いの相互作用によって、その物性が大きく変化する。そのため、材料の分子設計によって水との相互作用を制御し、その構造・物性を理解していくことが、新たな水圏機能材料の創出へとつながる。高分子材料においては、ガラス移転温度や力学物性、表面物性など多くの物性が高分子側鎖の影響を大きく受ける。本研究では、高い側鎖密度を有するポリ置換メチレンに注目した。ポリ置換メチレンは、主鎖のすべての炭素に側鎖を有し、同じ側鎖を有するビニル系の汎用的な高分子に比べ、2 倍の側鎖を有することになる。そのため、側鎖の高密度化により高分子鎖の運動性が制御され、物性が変化することや、より多くの機能性側鎖の導入によってバルク物性へ効率的に反映されることを明らかにしてきた。¹⁾ その側鎖に水分子と高い親和性を有するカルボン酸を導入したポリ置換メチレンを合成し、水存在下での物性や構造評価を評価した。

既報¹⁾に従い、側鎖にエステル部位を有するポリ置換メチレンを、ロジウム触媒によってジアゾエステルモノマーから重合し、さらに得られたポリ置換メチレンを加水分解することで、Fig. 1(a)のような側鎖にカルボン酸を有するポリ置換メチレン(C1-PAA)が得られた。この得られたカルボン酸を有するポリ置換メチレンと比較するために、同じ側鎖を有するビニル系高分子であるポリアクリル酸(C2-PAA)を同様に測定した。

水存在下での凍結挙動を示差走査熱量測定により評価したところ、C2-PAAと比較し、C1-PAAが大きい不凍水量を示すことがFig. 1(b)のように確認でき、水分子とC1-PAAの高い親和性を確認できた。さらに、C1-PAAの薄膜を作製し、高湿度条件下での中性子反射率測定およびX線反射率測定による膜厚評価もA02班の瀬戸やA01班の原らとともに遂行した。Fig. 1(c)のようにC2-PAAと比べ、C1-PAAでは膜厚の増加率が大きくなっており、吸湿性も増加していた。

さらに、A02班の瀬戸との共同研究により水中における疎水性高分子表面の構造と、その表面自由エネルギーとの関係性も中性子反射率測定から明らかにしている。²⁾

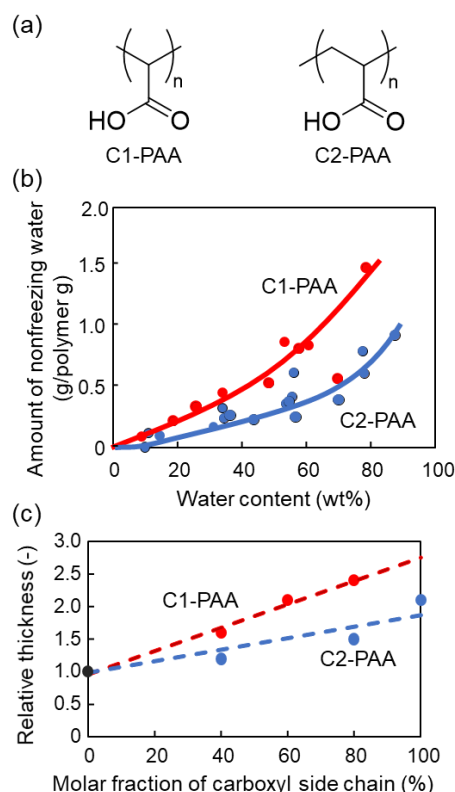


Fig. 1 (a) Chemical structure of C1-PAA and C2-PAA, (b) amounts of nonfreezing water and (c) relative thickness under high humid condition.

1) T. Matsumoto, E. Kannan, M. Tomioka, T. Nishino, *Polym. J.*, **2022**, in press.

2) Y. Xie, J. Iwata, T. Matsumoto, N. L. Yamada, F. Nemoto, H. Seto, T. Nishino, *Langmuir*, **2022**, 38, 6472.

PROFILE

松本拓也 (神戸大学・大学院工学研究科)

2014年 日本学術特別振興会特別研究員(DC2), 2015年 京都大学大学院 工学研究科 博士課程高分子化学専攻 修了および博士(工学)取得, 2015年 神戸大学大学院 工学研究科 助教, 2021年 神戸大学大学院 工学研究科 講師, 現在に至る。専門分野は、高分子化学(表面・界面・接着, 結晶性高分子の構造と物性, 複合材料の構造と物性)。主な受賞歴は、2020年 日本接着学奨励賞, 2021年 第32回(2020年度)田中康之ゴム科学賞。連絡先: matsumoto0521@person.kobe-u.ac.jp (e-mail), 078-803-6198 (TEL/FAX)