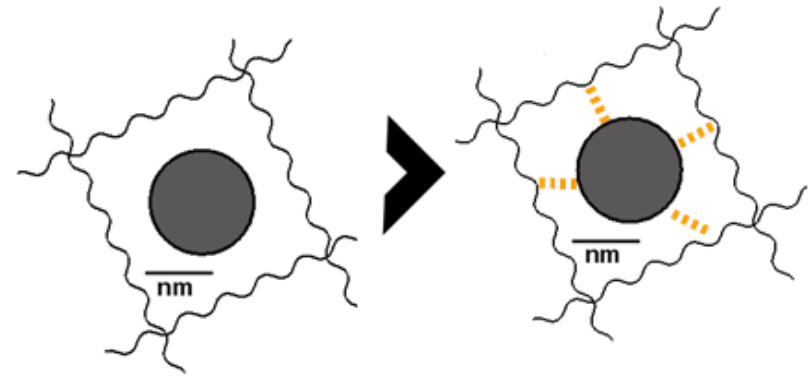
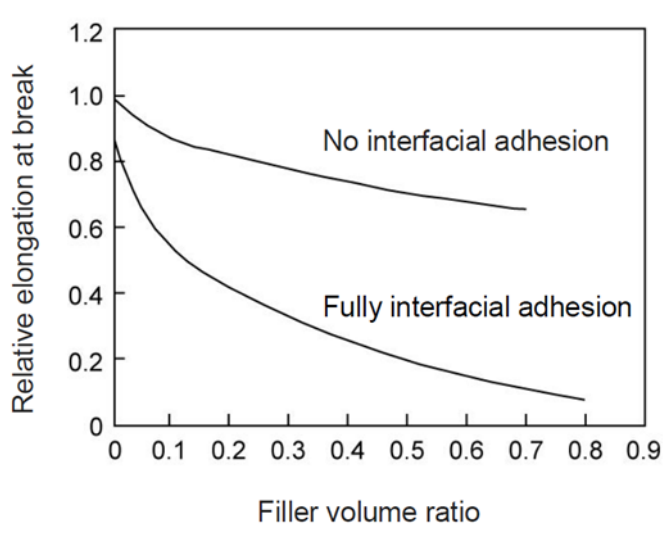


ハイブリットポリマー材料の靱性を飛躍に向上させるイオン性添加剤について Dramatically improvement of the toughness of hybrid polymer materials by ionic additives

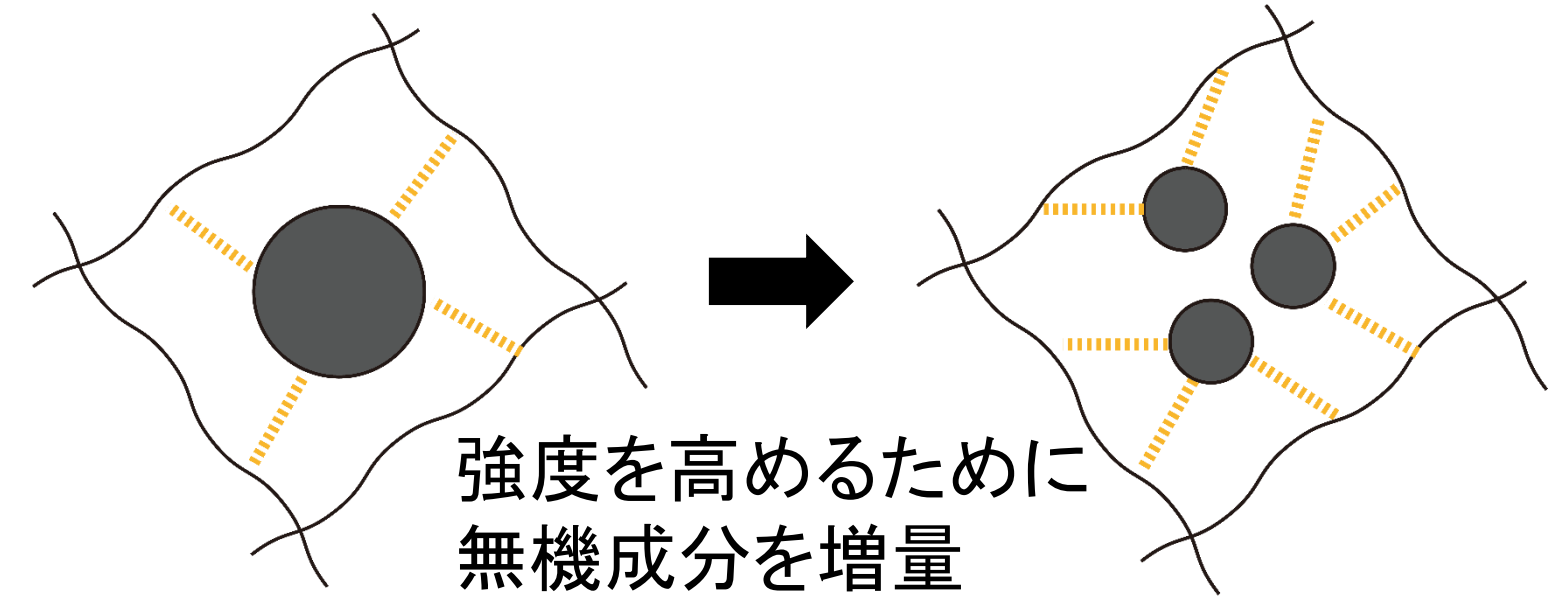
理工学部物質応用化学科 助手 原秀太

ハイブリットポリマーの強度と靱性について



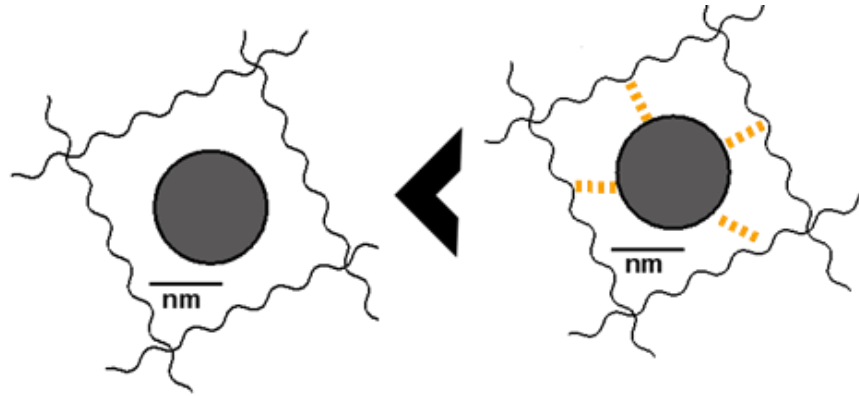
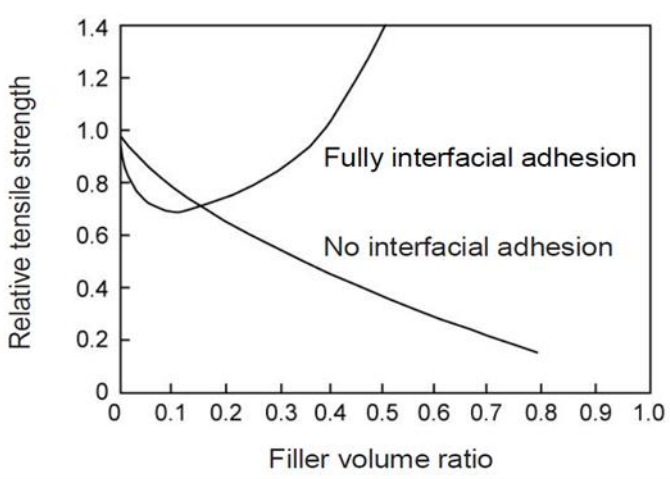
伸び率は、ポリマーと無機成分が結合しないほうがよい。

ハイブリットポリマーの場合
強度と靱性(伸び率)は
トレードオフの関係性にある



強度を高めるために
無機成分を増量

1. ポリマーと無機成分の結合による新たな架橋が生成される。
2. 架橋密度が増加することで、材料の靱性が失われ脆くなる。



引っ張り強度は、ポリマーと無機成分が結合したほうが良い。

最大の課題は、無機成分の増加に伴うポリマーマトリックスと無機成分の表面の結合が制御できないこと

Point

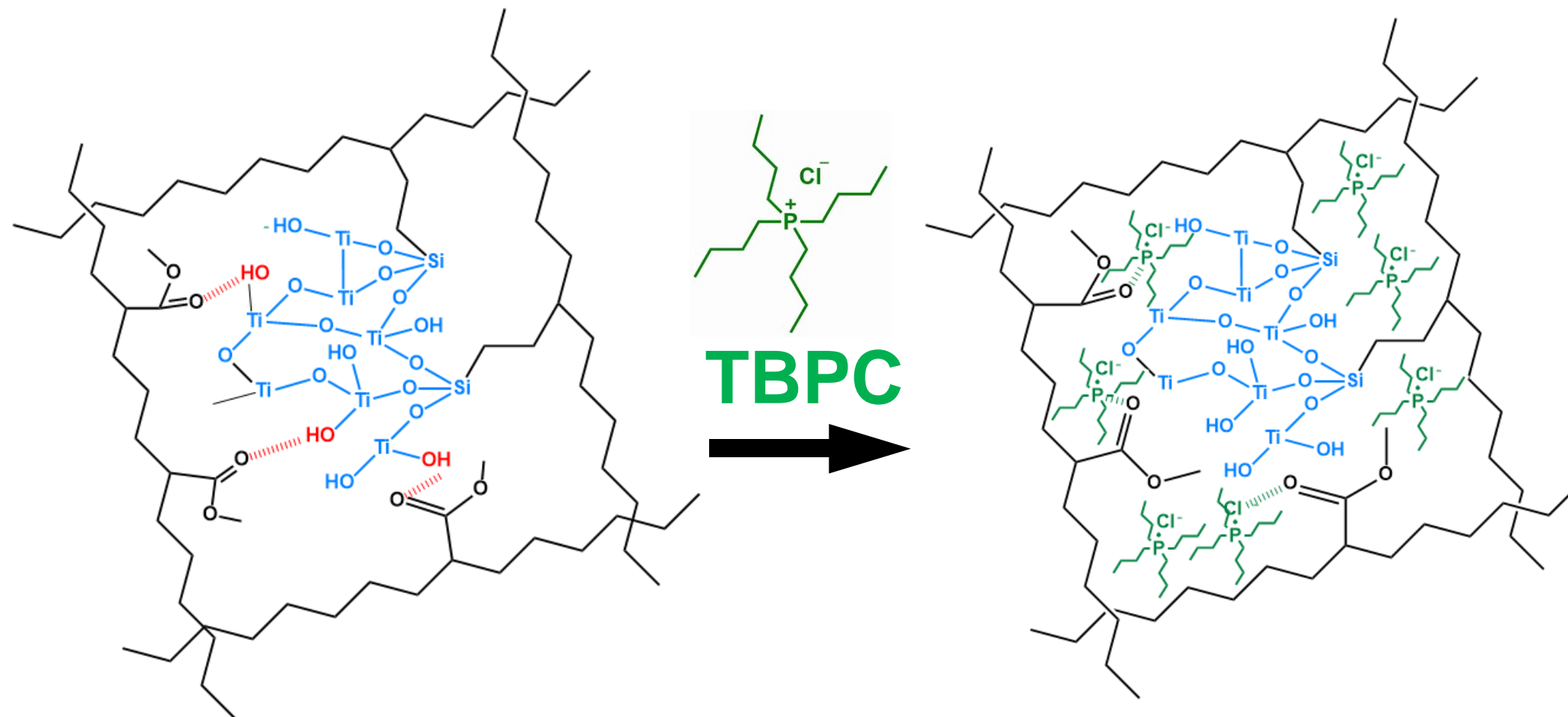
無機成分とポリマーの結合を阻害すれば、ハイブリットポリマーの靱性を向上させることができる。

1. Nielsen, E. E., J. Appl. Polym. Sci., 10, 97, 1966.
2. Leidener, J., Woodham, R. T., ibid, 18, 1639, 1974.

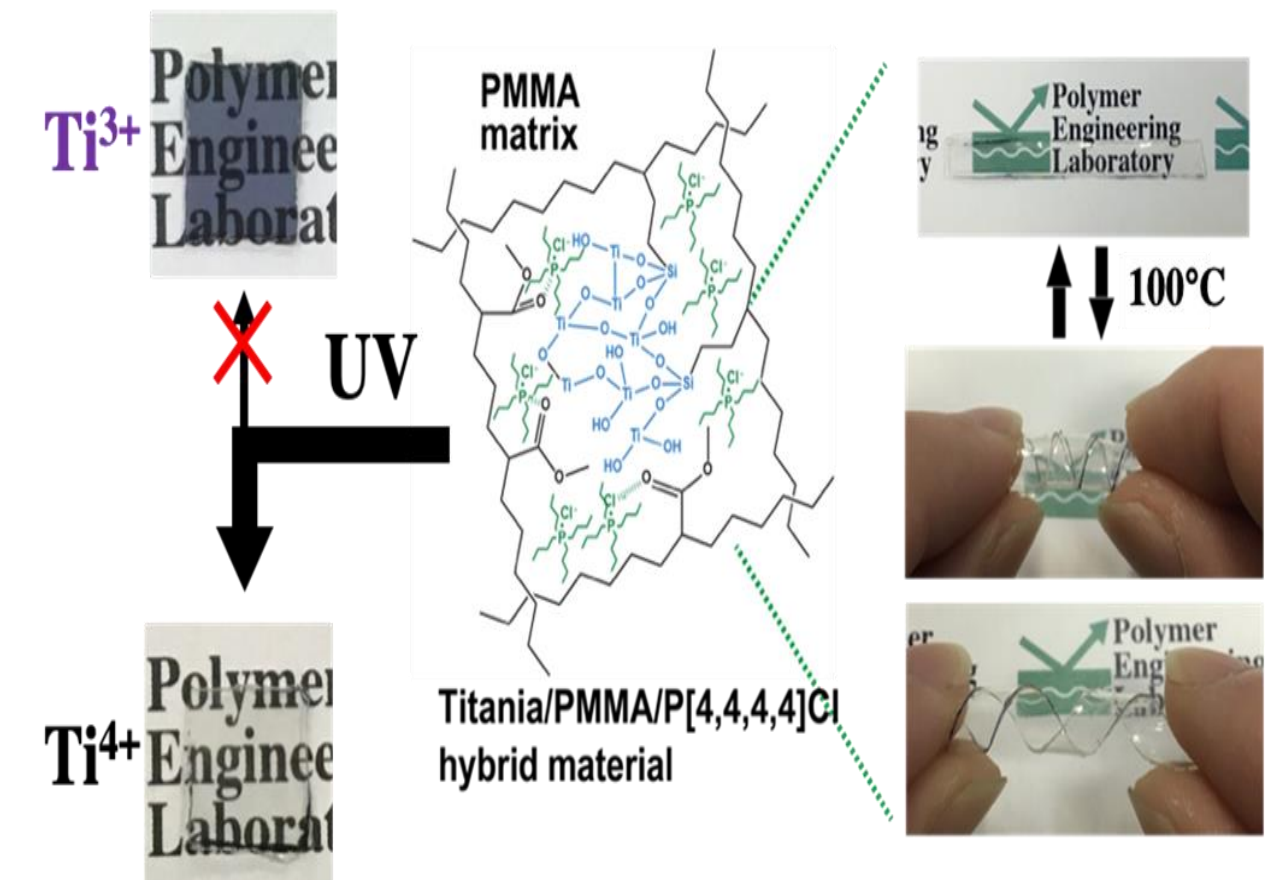
先行研究



Improvement of the transparency, mechanical, and shape memory properties of polymethylmethacrylate/titania hybrid films using tetrabutylphosphonium chloride Poly chem. 10(35), 2019. (Inside front cover)



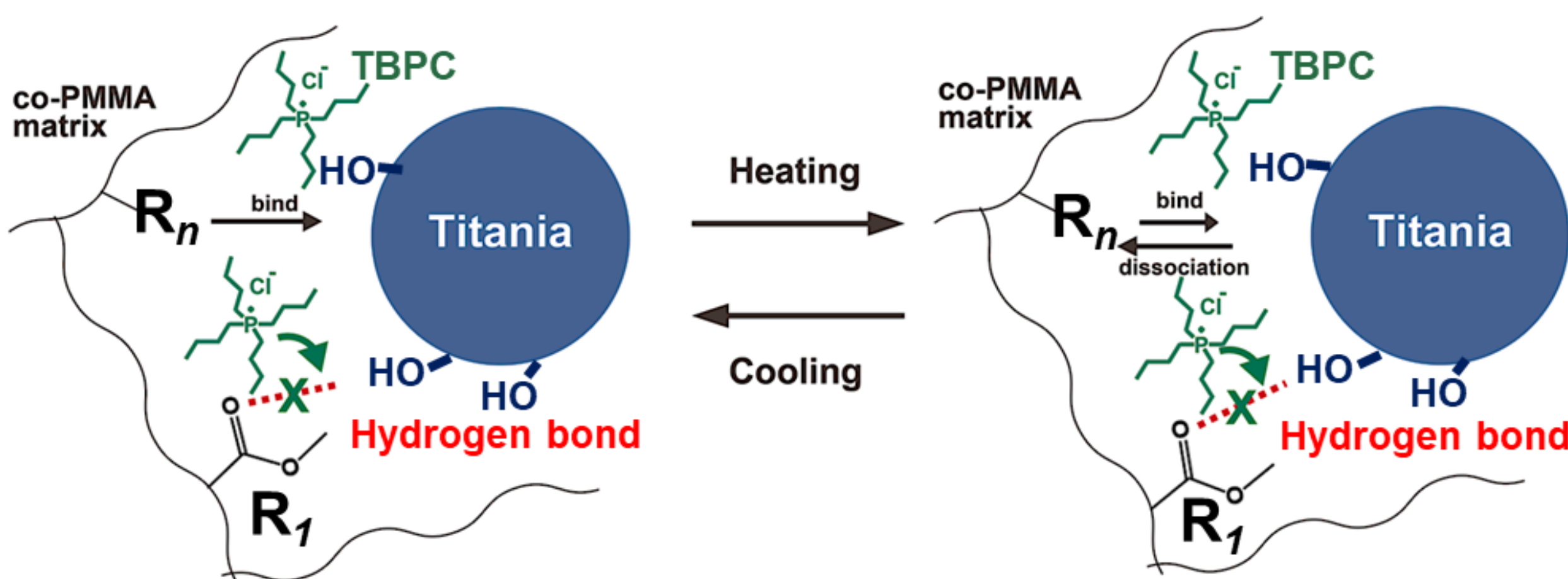
- TBPCがチタニアとPMMAの水素結合を阻害する。
- 靱性がTBPCの効果により28倍に向上



Point

ガラス転移温度の変化がなく
透明性、形状記憶特性が向上した。

研究のコンセプト



チタニア・シリカなどの表面に存在している水酸基とPMMAのカルボニル基の水素結合をTBPCによって切断し、共重合した官能基のみがチタニア表面と結合するネットワークシステムを開発した。

Point

1. 共重合した官能基とチタニア表面との結合は、熱的に可逆であるため、熔融成型ができる。
2. チタニアと官能基の結合が切れる温度までは、ネットワークポリマーとしての特性を示し、高い形状記憶性能をもつ。
3. ネットワークポリマーでありながら、リサイクルができ、透明度の低下はわずかである。

