

吉江研究室



[動的構造制御が拓くポリマー材料]

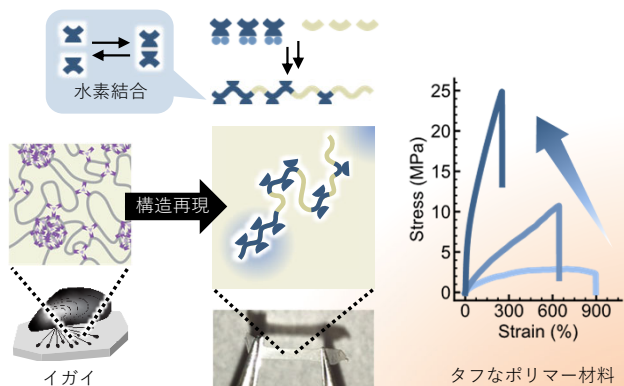
環境高分子材料学

工学系研究科 化学生命工学専攻

<http://yoshielab.iis.u-tokyo.ac.jp>

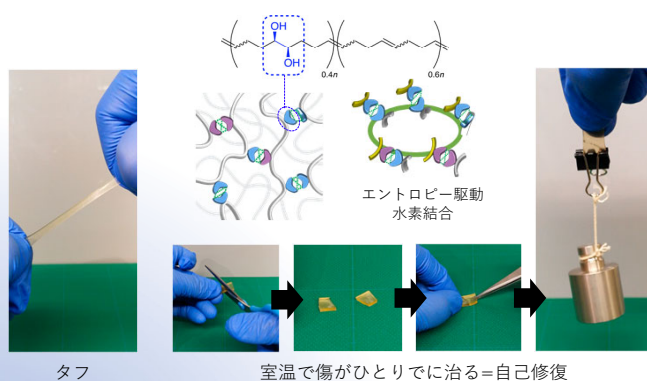
ポリマー材料がもつ分子構造から高次構造までの多階層構造をダイナミックに制御することで、高靱性・自己修復性を有するゴム、高剛性なナノ複合材料、特定の環境で分解するポリマーなど、特徴ある機能性材料の創出に取り組んでいます。

自然界にヒントを得たタフポリマー



イガイ（ムール貝）は、その身体を岩に固定するために強靱な足糸を持っています。このような生体組織に共通して見られる、動的結合による多相構造を人工ポリマー材料中に再現することで、タフなポリマー材料を開発しました。

ひとりでに治るタフなゴム

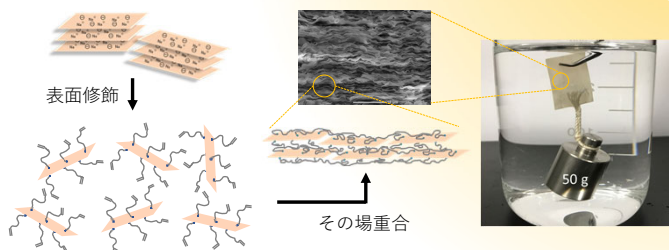


もしもゴムなどの材料が傷をひとりでに治すことができたなら？ 材料の寿命は大きく改善されるでしょう。私たちは極めてシンプルな分子モチーフ（ビシナルジオール）の導入によりタフな自己修復性のゴム材料を開発しました。

動的な構造制御による機能開拓

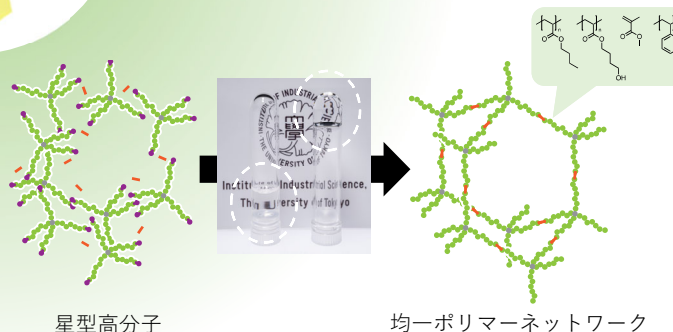
高剛性・高耐水性

有機/無機ナノハイブリッド



貝殻の内側に形成される真珠層は板状無機物と有機ポリマーが規則的に積層した有機/無機ナノハイブリッドであり、極めて高い剛性と低い物質透過性が特徴です。しかし、真珠層を人工的に模倣した材料は、無機物の親水性により水や湿気に弱いという欠点がありました。私たちは無機物表面の疎水化とその場合重合により、高剛性かつ高耐水性な有機/無機ナノハイブリッドを開発しました。

超均一なポリマーネットワーク



車のタイヤのゴムなどの弾力のあるポリマー材料は、無数の鎖状のポリマーどうしを橋架けした三次元のポリマーネットワークでできています。しかし、その構造は乱雑で、そのことが材料の強度などに影響を及ぼすことが知られています。私たちはさまざまなポリマーからなる構造の均一なネットワークの合成法を開発しました。