

吉江研究室

[動的構造制御が拓くポリマー材料の新構造・新機能]

生産技術研究所 持続型エネルギー・材料統合研究センター

Integrated Research Center for Sustainable Energy and Materials

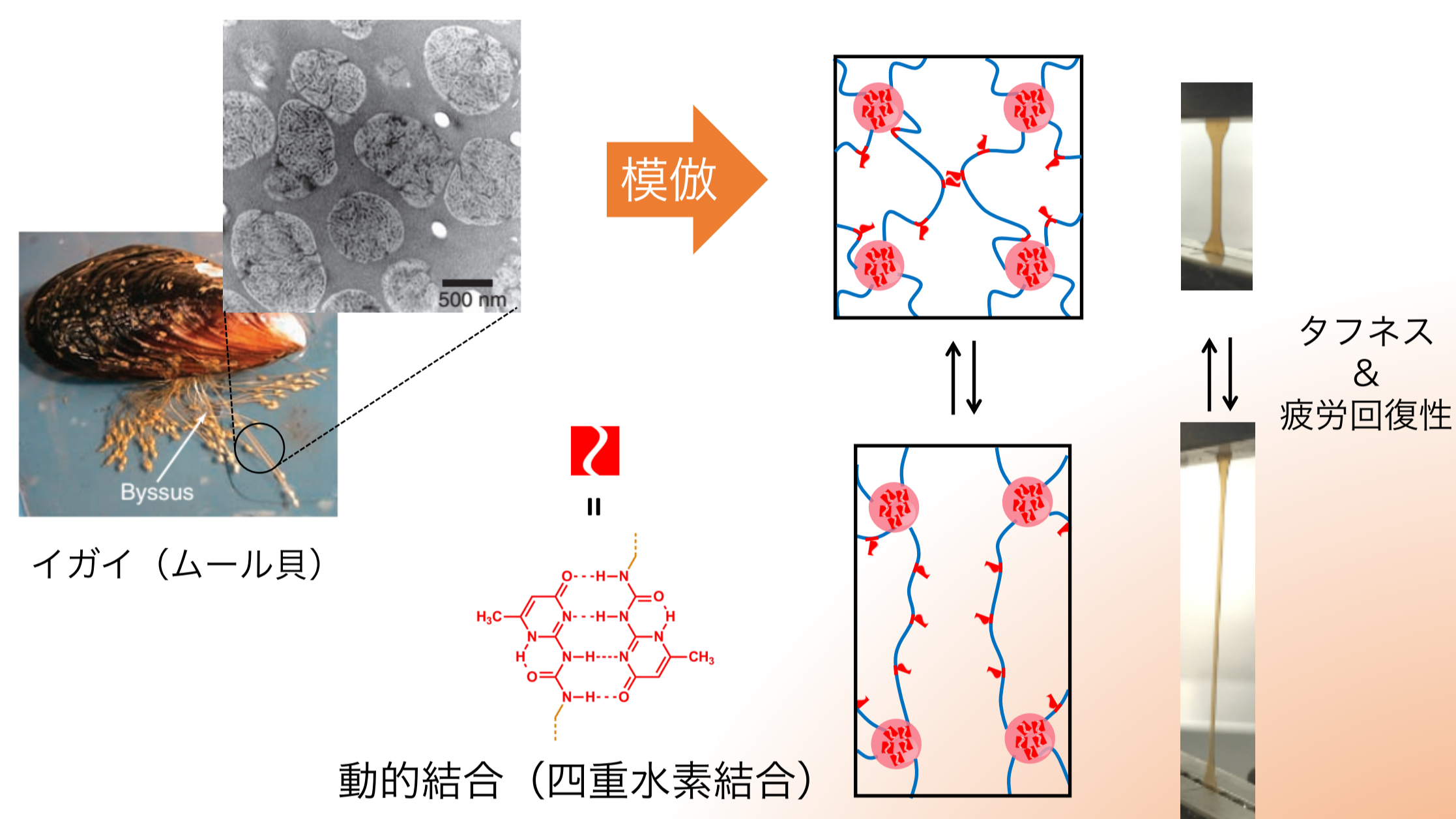
環境高分子材料学

化学生命工学専攻

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

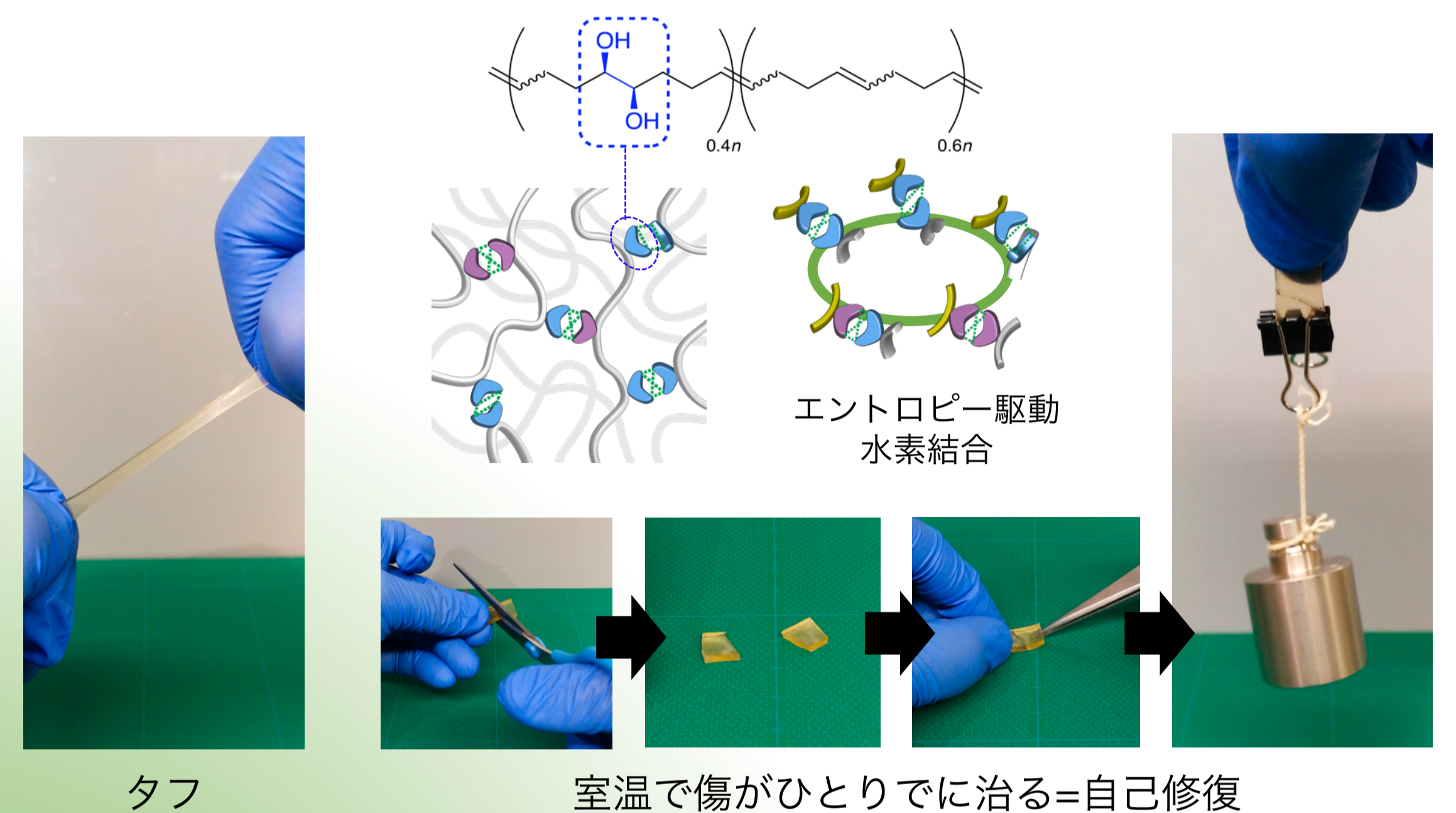
ポリマー材料がもつ分子構造から高次構造までの多階層構造をダイナミックに変化させることにより、高靱性・自己修復性を有するゴムや高剛性なナノコンポジットなど、特徴ある機能性材料の創出に取り組んでいます。

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。私たちはこの足糸の中に存在する動的結合の疎密による多相構造を模倣することで、極めて高いタフネスと疲労回復性をもつ材料を開発しました。

ひとりでに治るタフなゴム

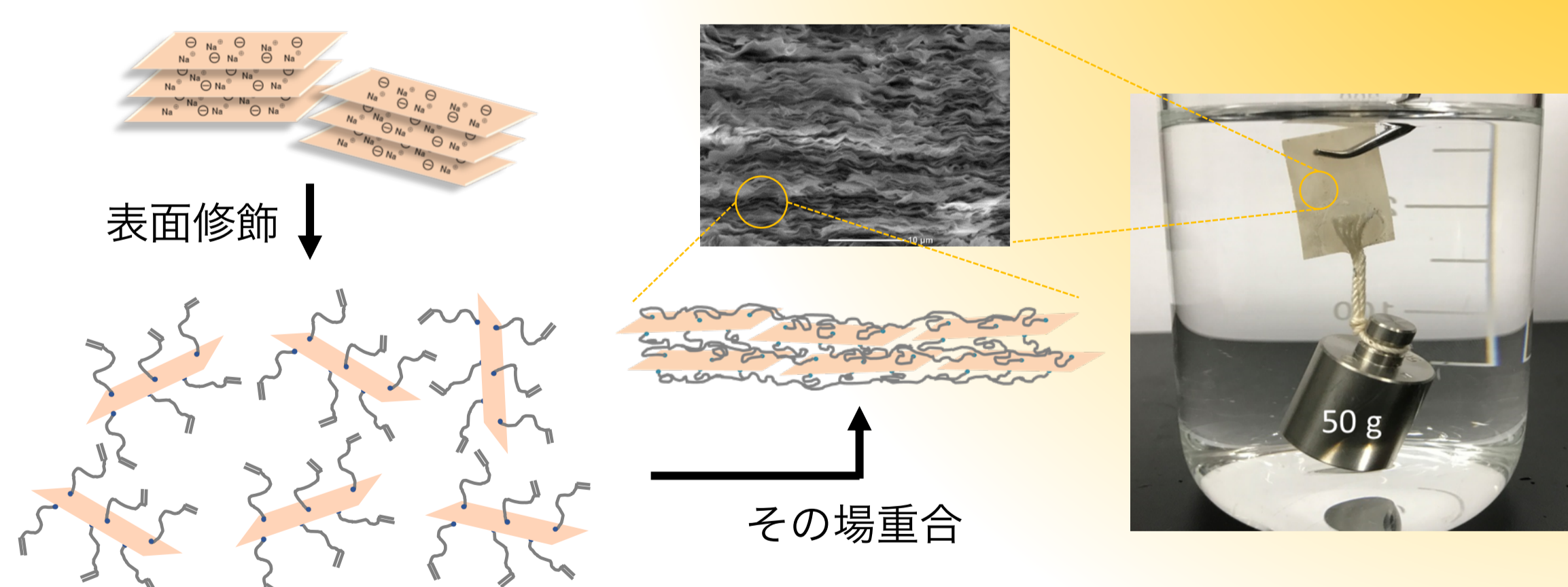


もしもゴムなどの材料が傷をひとりでに治すことができたなら？ 材料の寿命は大きく改善されるでしょう。私たちは極めてシンプルな分子モチーフ (ビスナルジオール) の導入によりタフな自己修復性のゴム材料を開発しました。

動的な構造制御
による
機能性材料開発

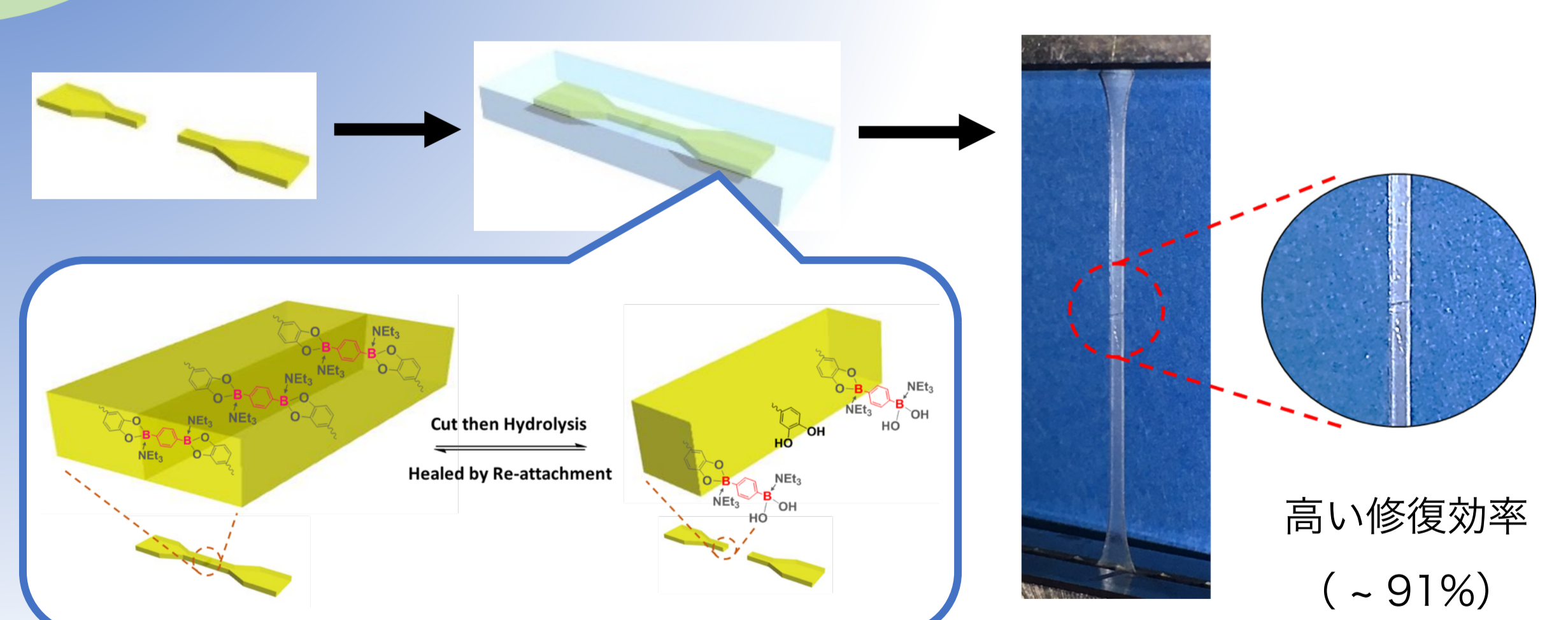
高剛性・高耐水性

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。

海水中で自己修復するポリマー



私たちの身近に多く存在する水分をトリガーとして自己修復する材料では、一般的に親水的な動的結合により材料が水を吸収するため特性が低下する問題がありました。私たちはボロン酸エステルという疎水的な動的結合を用いて、海水中で安定的に自己修復可能なエラストマーを開発しました。