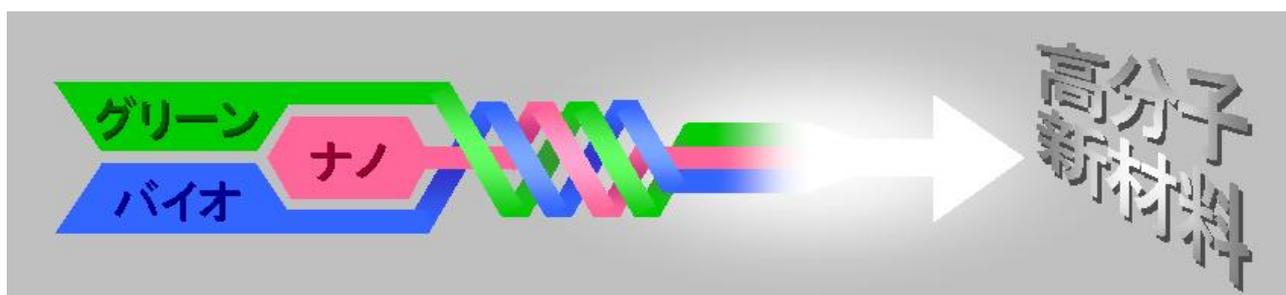
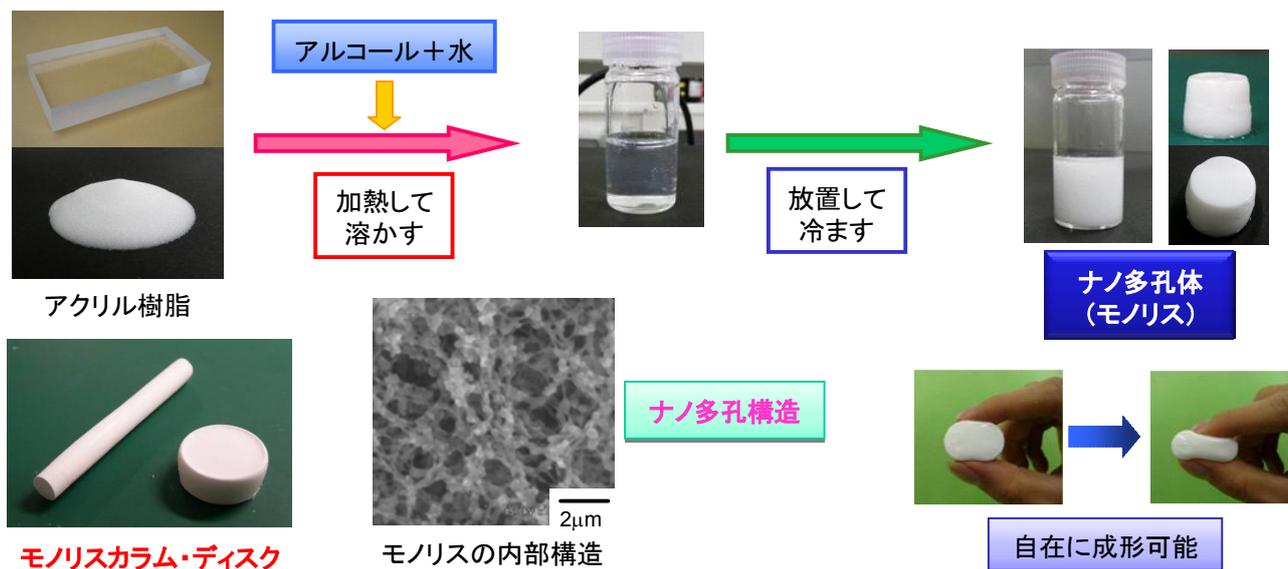


宇山研究室では、持続的に発展可能な社会の構築に貢献できる技術(**Sustainable Technology**)を高分子新素材の開発により具現化することを目標として、研究を行っています。そのために、**グリーン**、**バイオ**、**ナノ**を融合させ、新概念・新手法に基づく機能性高分子新素材の創製を目指しています。地球温暖化防止、化石資源の枯渇対策に寄与する**グリーン**新素材や健康と快適な生活を享受できる**バイオ**新素材を**ナノ**の視点から材料設計し、高性能・高機能ポリマーを開発しています。また、成果の実用化に向けて、産学連携に積極的に取り組み、多くの企業や大学と共同研究を行っています。



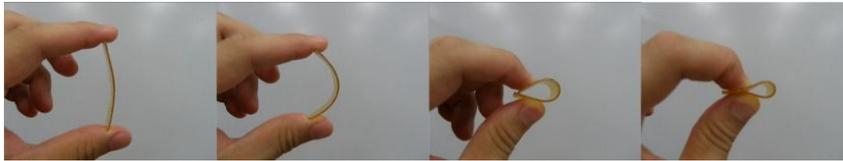
機能性ナノ多孔体

21世紀をリードする鍵となる技術であるナノテクノロジーが、材料、エレクトロニクス、環境・エネルギー、バイオなどの幅広い分野でブレークスルーをもたらすと強い期待が寄せられており、そのなかでナノレベルでの材料の成形加工技術は極めて重要です。私達は透明アクリル板として幅広く使われているアクリル樹脂からナノ多孔構造体(モノリス)の新しい作製法を開発しました。高分子多孔体は分離剤、吸着剤として医療、バイオ、化粧品、日用品などの多くの分野で使われていますが、高分子モノリスについては、ナノ構造を制御できる簡便な製造方法が開発されていないことから、その実用化は限定された用途に留まっていた。一方、私達が開発した技術はアクリル樹脂といった汎用かつ安価な材料を使用し、アルコールと水といった安全な液体を用い、極めて簡単な方法で多孔構造を作ることができます。更に任意の形状に多孔体を成形できることから、医薬分野を中心にバイオ用途の応用が期待されています。



バイオマスプラスチック

地球温暖化防止に向け、二酸化炭素の排出を増やさないカーボンニュートラルのプラスチックが社会的に求められており、地球環境に優しい高分子材料として、天然物を中心とする再生可能資源を出発原料に利用した“バイオマスプラスチック”が注目されています。バイオマスプラスチックは自然界の物質循環に組み込まれるものであるため、循環型社会構築に大きく寄与する未来型材料として期待されています。私達は新しいバイオマスプラスチックの開発に系統的に取り組み、高性能・高機能材料を創出してきました。全世界で年間約一億トン以上生産されている油脂を中心に、安価かつ大量に入手可能なバイオマスから独自の重合技術、複合化技術により高性能・高機能新材料を開発しています。



折り曲げても割れない油脂ベースポリマー



油脂-ケナフ複合材料



Permanent shape

Temporary shape

Permanent shape

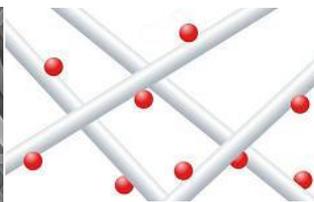
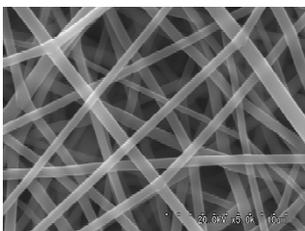
油脂ベースポリマーを基盤とする形状記憶材料



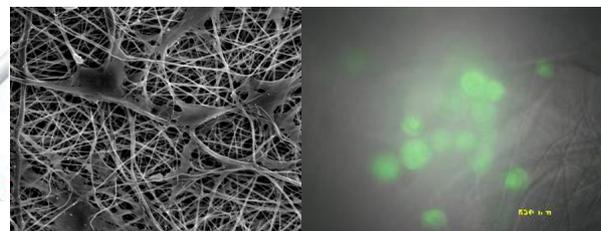
植物原料から作ったウレタンフォーム

バイオ新素材

近年、繊維状材料のパフォーマンスを高機能化し、世界に先駆けた新規繊維状部材の開発が強く求められており、その新しいアプローチとして、電界紡糸法が注目されています。私達はこの手法を利用したバイオ新素材の開発を行い、生体材料へ応用可能なナノファイバー不織布を開発しました。また、納豆のネバネバ成分である γ -ポリグルタミン酸や緑茶カテキン等のポリフェノールの特性を活かした機能材料や多機能を有するインテリジェントバイオマテリアルを創製してきました。これらの独自の新素材を用いて、ダイエット、アンチエイジング、抗アレルギーといった身近な機能や、医工連携による組織再生、細胞分化、創傷治癒、ワクチン開発、ガン転移防止に向けた新技術に関する研究を行っています。

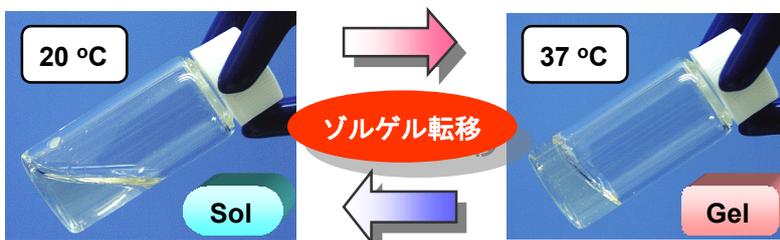


固定化担体



バイオポリマーナノファイバー
上での細胞増殖

ナノファイバー化技術とその応用



温度応答性ゾルゲル転移ポリマー



バイオポリマーハイドロゲル