所属：小山工業高等専門学校　物質工学科

研究タイトル：革新的な精密合成技術による医療・薬学用機能性ポリマーの開発



氏名：	飯島道弘　／　IIJIMA Michihiro	E-mail：	iijima@oyama-ct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	高分子学会,日本化学会,アメリカ化学会,日本バイオマテリアル学会		

キーワード：	バイオマテリアル,表面修飾剤,高分子合成,ナノ微粒子,PEG,ハイドロゲル
技術相談 提供可能技術：	・プラスチック・高分子材料・有機材料の機能化、分析、評価など ・新規高分子材料の分子設計・合成・機能評価など ・高分子化学に関する基礎的な講義・講演など（会社内の導入講習などにも対応） ・応用分野：化粧品、医薬品、医療器具、塗料、インク、プラスチック、機能性ナノ微粒子など

研究内容：多成分系高分子による機能性ポリマーの精密合成

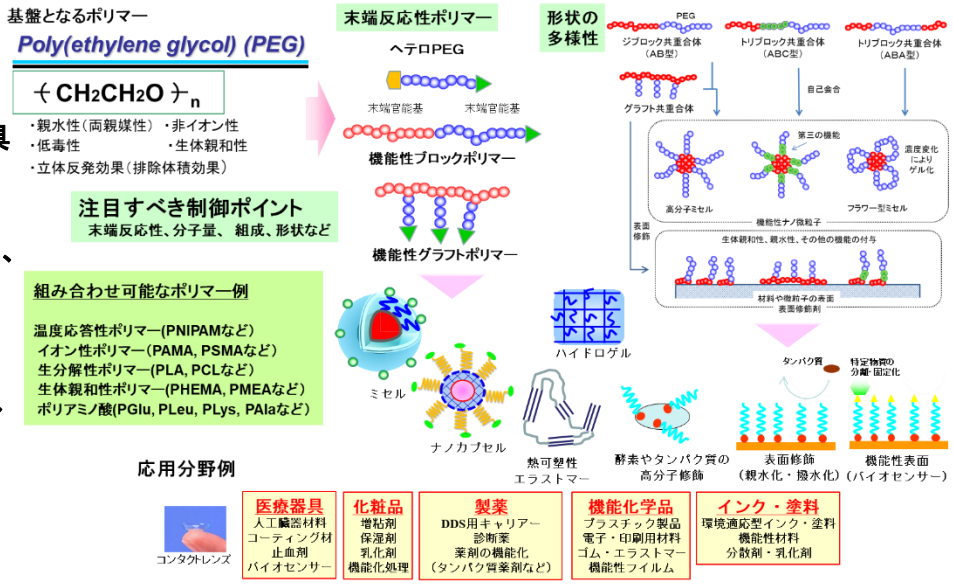
高分子は、その構造や長さ、組み合わせを変えるだけで多様な性質を示し、プラスチックやゴム、繊維などに幅広く使われています。当研究室では、「かたち」や「組み合わせ」を工夫して新しい高分子材料を提案し、精密に合成して、医療器具や化粧品などに使用できる素材開発を目指しています。特に、分子内に複数の性質を有する多成分系ポリマー（ブロックポリマー、ランダムポリマー、グラフトポリマーなど）は、個々のポリマーの機能に加え、形状や組成の差異で新しい機能が生まれ、無限の可能性を秘めている材料です。近年では、これらの要求性能が高度化しナノレベルでの構造制御が必要とされ、精密な分子設計が重要となっています。このような精密な分子設計は容易ではなく、特に、官能基の反応性や分子量の制御などが必要となります。本研究室の基盤技術として、生体親和性に優れるポリエチレングリコール（PEG）の精密合成を中心に、機能性ブロックポリマーやグラフトポリマーの精密合成を行い、それらを用いた機能性表面や機能性ナノ粒子の開発を検討し、医療分野などへの展開を目指しています。

ポリマーの種類として、環境応答性(pH、温度、光など)を有するポリマーの精密分子設計に注目しています。イオン性ポリマーは、特定化合物の捕獲・回収、ゲル化剤などに応用できます。アニオン性とカチオン性を有する両イオン性ポリマーは、含水性や潤滑性など新たな性質も発現できることが明らかとなっています。これらのイオン性ポリマーとしてポリアミノ酸に注目して研究を進めています。また、温度応答性ポリマーとしては、温度により溶解性が変化する現象を利用して、ナノ会合体やゲルの形成制御を利用した薬物の放出制御にも有用とされています。

生分解性ポリマーは、環境低負荷型素材や生体内で分解する医療器具や薬物キャリアとしての展開が期待できます。

最近では、これらの技術を統合して、医療用の機能性ゲルシートの創製を目指して研究しています。

また、高分子化合物の評価法(FT-IR,NMR, 熱分析、GPC、光散乱、接触角、分光光度計測定など)を駆使して、企業との共同研究だけでなくクレーム対処技術の構築なども行っている。



提供可能な設備・機器：

researchmap： https://researchmap.jp/read0071741

名称・型番（メーカー）

蛍光分光光度計（日立　F-7100）	GPC（THF）（TOSO・HLC-8320GPC）、（DMF）(HLC-8420GPC)
ゼータサイザーナノ ZSP(粒子径・ゼータ電位)Malvern）	FT-IR, 赤外顕微鏡（ThermoScientific　Nicolet iS50 + iN10）
NMR（400MHz、固体および液体）（JEOL　JNM-ECX400II）	接触角測定装置(協和界面科学　DM-501）
角質水分量測定装置（IBS－SKICON-200EX）	熱分析システム(Shimadzu　DTG-60H, DSC-60Aplus, TA-60WS）
紫外可視分光光度計（Thermo Scientific Evolution One）	多機能粘弾性測定装置(Anton Paar) MCR 302e

Development of functional polymers for application to medical and cosmetic materials by technique of innovative precise synthesis



Name	Michihiro Iijima	E-mail	iijima@oyama-ct.ac.jp
Status	Professor		
Affiliations	The Society of Polymer Science, Japan (SPSJ), The Chemical Society of Japan (CSJ), American Chemical Society(ACS), Japanese Society for Biomaterials (JSBM)		

Keywords	Biomaterial, Surface modifier, Polymer Synthesis, Nanoparticle, PEG, Hydrogel

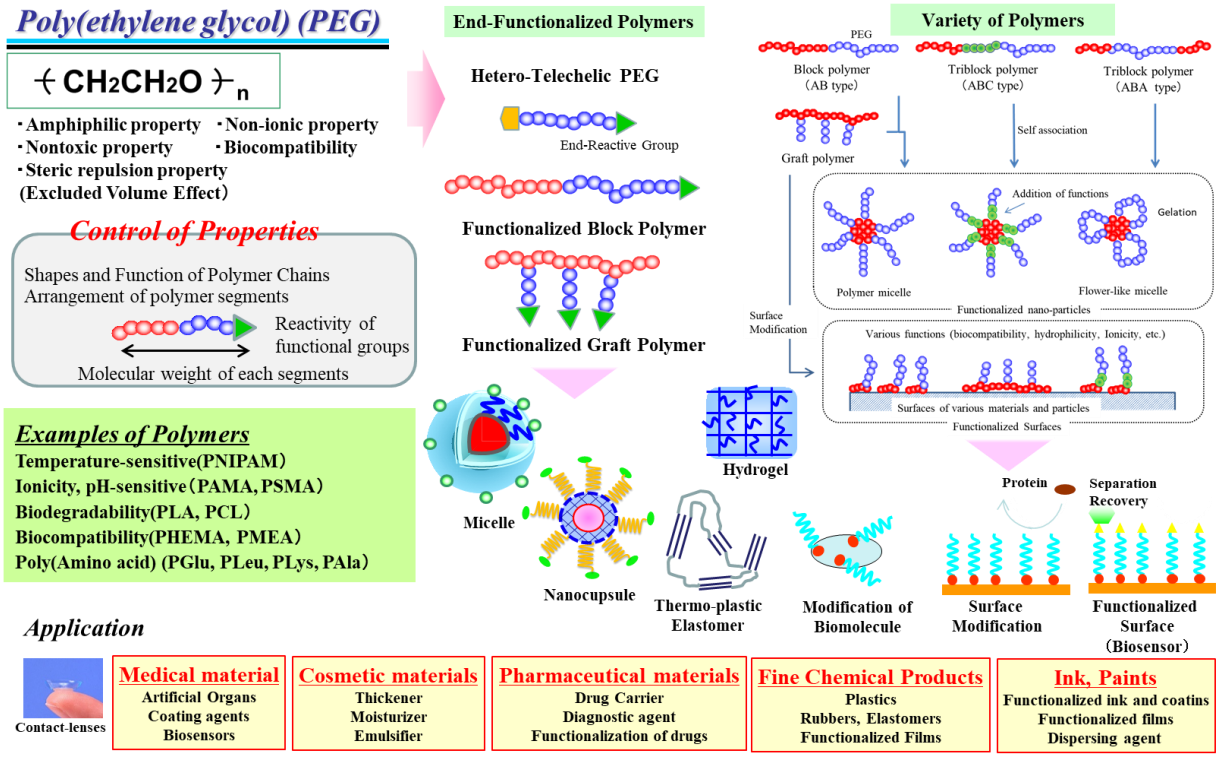
Technical Support Skills	・Precise synthesis of polymer compounds ・Evaluation of various polymer compounds ・Technological consultation of polymer materials

Research Contents — Precise synthesis of functional polymers with multi-components polymers

Research Interests

Research concentrates on the precise synthesis and characterization of biocompatible and biodegradable polymers for medical and pharmaceutical applications. Our research is based on synthesis technique of hetero-telechelic Poly(ethylene glycol)(PEG) possessing different functional groups at each terminuses.

We study synthesis methods of multi-component polymers with PEG, such as block and graft copolymers. We also focus the stimuli-sensitive polymer segments as one of segments in multi-component polymer. These block and graft copolymers are synthesized and studied for the ability to self-assemble into nanoparticles that can potentially act as drug delivery vehicles and diagnostic materials.



Available Facilities and Equipment

researchmap : https://researchmap.jp/read0071741

fluorescence spectrophotometer (HITACHI・F-7100)	GPC (THF)(TOSO・HLC-8320GPC) (DMF)(HLC-8320GPC)
Zetasizer Nano ZSP (Malvern)	FT-IR, Infra Red microscope (ThermoScientific iS50 + iN10)
NMR(400MHz、JEOL)	Contact Angle Meter (Kyowa DM-501)
Skin Surface Hygrometer(IBS—SKICON-200EX)	Thermal Analysis (Shimadzu DTG-60H, DSC-60Aplus)
UV/Vis spectrophotometer(JASCO)	Multifunctional viscoelastic analysis system (Anton Paar) MCR 302e