

高機能性ポリマーの合成研究

Synthetic study of highly functional polymers

—環境をきれいにする、生体にやさしいポリマー材料—

Functional polymers for environmental protection and biocompatible materials



教授 長瀬 裕

Prof. Yu Nagase

Keyword : 分離膜・生体適合性材料・高強度ポリマー

Separation membrane, Biocompatible material,

High performance polymer

研究の進め方として①分子設計・②合成・③評価のサイクルを繰り返すことで、様々な応用を目指した高機能ポリマーを生み出しています。

分離膜: 工業廃水から有機物を分離回収する、あるいは排煙から二酸化炭素を除去する手段として高分子分離膜の利用が有効とされています。当研究室では、有機物や二酸化炭素の選択透過性に優れ耐久性の高い膜材料を開発しています。私達が開発したポリジメチルシロキサンをグラフト化したポリイミドは、高い有機物選択性と膜強度を持った新規ポリマーで、数ミクロンの薄膜を作製できます。また、その表面に別のポリマーの超薄膜を貼り付けて、特定物質に高い選択透過性を示す膜が各種得られています。

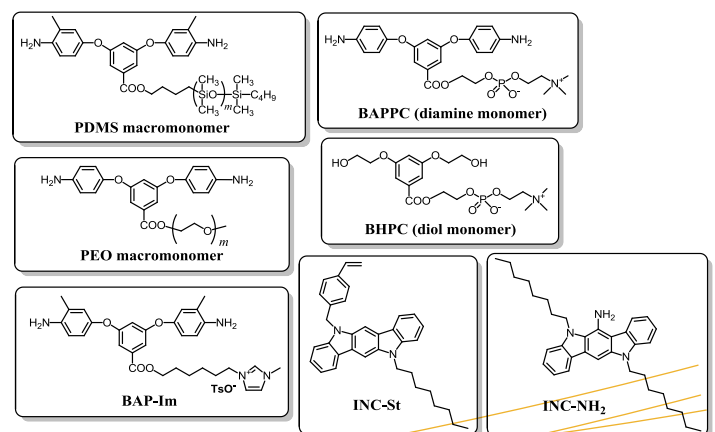
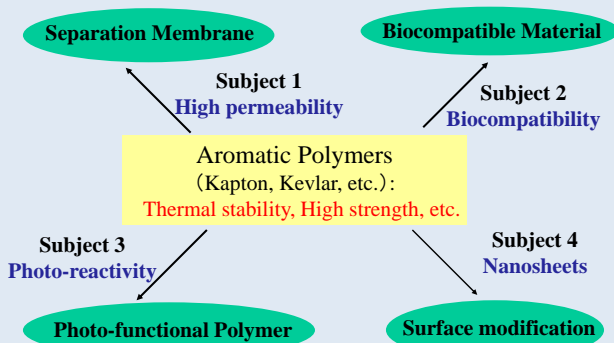
生体適合性材料: 人工血管や人工臓器に用いられる高度な生体適合性と強度を併せ持つポリマー材料の合成研究も進めています。生体膜成分であるリン脂質の極性基(ホスホリルコリン基)を持つポリイミドやポリウレタンなどの合成を進め、生体内でも使用可能な生体適合性と強度、耐久性を併せ持つことを見出しました。これらのポリマーは、タンパクや血小板を吸着しない高度な生体適合性を示し、丈夫なチューブやフィルムなどに成形加工が容易な材料となります。

Several new functional polymers have been created by our research cycles of (1) molecular designs, (2) syntheses of monomers and polymers, and (3) evaluations.

Separation Membrane: Separation technique using polymer membranes has been focused in much attention as an energy-saving technology. We have developed novel membrane materials which established the efficient removal of toxic organic compounds or carbon dioxide from the environment. The obtained membrane material, which consisted of polydimethylsiloxane graft copolyimide, exhibited the high permeability of liquids and gases, and the very thin films of μm size could be prepared. Namely, our membrane materials could efficiently remove the toxic organic components, such as benzene and dichloromethane, from the dilute aqueous solutions. In addition, we have developed the high separation performance of specific gases and liquids by the nanosheet coating on the highly permeable membranes.

Biocompatible Material: The highly biocompatible and durable polymer materials have been investigated for the medical use. The introduction of phosphorylcholine (PC) group into polyimides and polyurethanes has been achieved by preparing novel monomers containing PC unit, to develop the highly biocompatible and mechanically strong polymer materials. Therefore, our polymers would be used for the several medical devices, such as artificial bone, joint, lung, heart and blood tube.

Highly Functional Polycondensation-type Polymers



Original Monomers in Nagase Lab.