

古川 睦久^{a)} *、小椎尾 謙^{b)}、本九町 卓^{b)}、川島 正寛^{b)}、川本 恵英^{b)}、寺崎 誉浩^{b)}、
西口 浩司^{b)}、西野 裕一^{b)}、平井 文太^{b)}、松村 隼^{b)}

^{a)} 大学院生産科学研究科物質科学専攻物性科学講座

^{b)} 大学院生産科学研究科物質工学専攻

*TEL: 095-819-2650, FAX: 095-819-2651 e-mail: furukawa@nagasaki-u.ac.jp

1. 研究の背景

ポリウレタンは、原料の化学構造および配合比を変化させることにより、その構造および物性を容易でかつ広範にわたり制御することが可能である。このため、ポリウレタンの応用は、フォーム、プラスチック、弾性繊維、エラストマー、合成皮革、塗料、接着剤、医用材料など多岐に渡っており、重要な高分子材料の一つである。ポリウレタンエラストマーの化学構造は、剛直なハードセグメントおよび屈曲性のソフトセグメントからなる。これまでの研究より、ポリウレタンは、ハードセグメント相およびソフトセグメント相からなるマイクロ相分離構造を形成していることが明らかにされている。

本研究室では、長年にわたり、ポリウレタンのうちエラストマーを中心に、合成・構造・物性に関する研究室を行っている。本ポスター発表では、ポリウレタンの基礎的な研究からの応用への展開に関して紹介する。

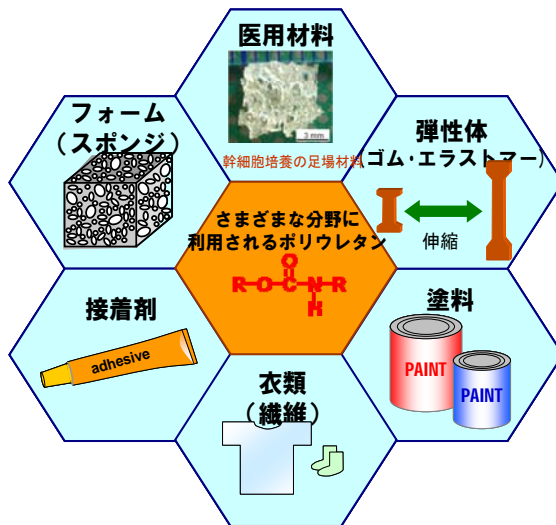
2. 分子設計されたポリウレタンの合成

ポリウレタンの原料は、ポリマーグリコール、鎖延長剤およびジイソシアネートの3つに大別される。これらの原料の化学構造のみならず、ポリマーグリコールの分子量、配合比、さらには、これらの組み合わせなどにより、多彩な物性を有するポリウレタンを合成することが可能である。これまで、本研究室では、ポリウレタンの化学構造の制御による物性制御例として、側鎖メチル基を導入することによる結晶性および伸張挙動の制御、生分解性の付与(ϵ -カプロラクトングリコール)、さらには、耐候性の付与(ポリカーボネートグリコール)等を行ってきた。一方、イソシアネートの化学構造による物性制御例として、結晶性の促進・抑制や高屈折率の付与、さらに、親水性の付与などに関する研究を推進している。

3. ミクロ相分離状態の評価

ポリウレタンは、性質の異なるブロック鎖の繰り返し構造を有しており、一般にマイクロ相分離構造を形成する。本研究室では、これまで示差走査熱量(DSC)測定、赤外吸収分光(IR)測定および原子間力顕微鏡(AFM)観察などにより、ポリウレタンのマイクロ相分離状態の評価を行ってきた。さらに、力学物性の評価を動的粘弾性測定および引張試験などにより行っている。マイクロ相分離構造と力学物性は密接に関連しているため、両者を評価することは極めて有効である。さらに、マイクロ相分離構造および力学物性の評価の結果に基づき、分子設計へフィードバックすることで、要求に応じた物性を有するポリウレタンを合成する環境を整えており、ポリウレタンの製品開発などにおいて、重要な知見を発信している。

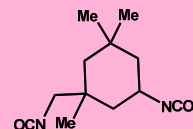
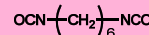
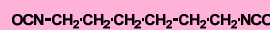
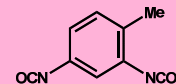
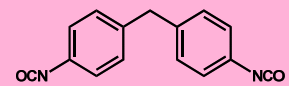
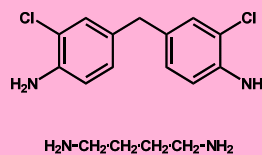
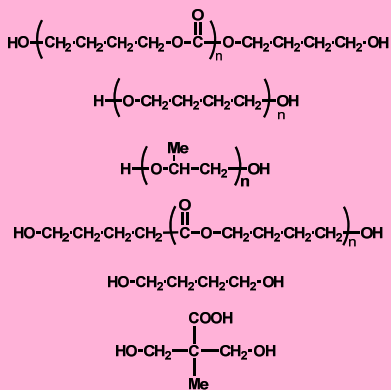
身の回りのポリウレタン



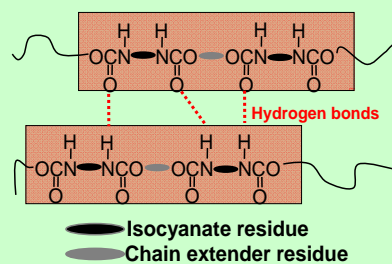
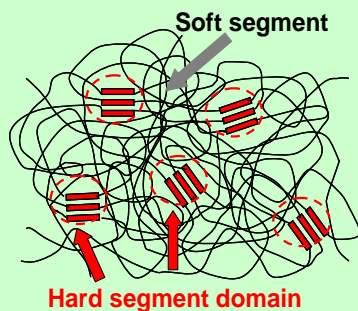
このように、ポリウレタンは、姿・形をさまざまに変えてわれわれの身の回りに数多く存在しており、多岐にわたる応用を有している。

我々の研究室では、このようなポリウレタンについて、弾性材料を中心として、分子設計・合成・構造解析・物性評価までの材料開発に関する研究を遂行しています。

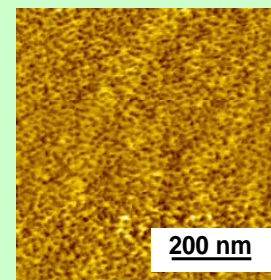
ポリウレタンの原料



ミクロ相分離構造



ポリウレタンの原子間力顕微鏡像



-23.2 [deg] -40.3