

下元 浩晃 (しももと ひろあき)

所属：理工学研究科 物質生命工学専攻 応用化学コース

専門分野：高分子化学

学位：博士 (理学)

所属学会：高分子学会、日本化学会、アメリカ化学会、繊維学会、光化学協会
有機合成化学協会

e-mail : shimomoto.hiroaki.mx@ehime-u.ac.jp

研究室 Web : <http://www.ach.ehime-u.ac.jp/poly/index.html> (QR コード)

研究者詳細情報 (Research map) : <https://researchmap.jp/7000014877/> (QR コード)



【研究・技術紹介】

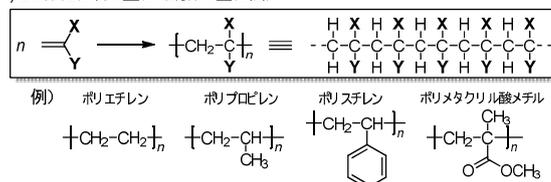
プラスチックや繊維、ゴムなどに代表される高分子材料は、金属やセラミックスなどに比べて柔軟かつ軽量であることからさまざまな用途に利用され、便利で豊かな現代社会を支えています。これまでに様々な重合手法が開発されてきていますが、合成できるポリマー構造にはいまだ制限があります。そのような状況の中、我々の研究室では、新しい高分子合成技術の開発を行い、それを利用した新規機能性ポリマーの創製に取り組んでいます。



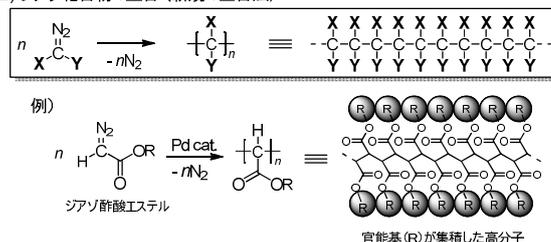
テーマ1：新しい高分子合成手法の開発

新しい高分子合成手法の開発の成功例の一つに、炭素-炭素主鎖骨格のすべての炭素上に置換基を有するポリマー[ポリ(置換メチレン)]の合成があります。この合成法では、ジアゾ酢酸エステル ($N_2=CHCO_2R$) と呼ばれるジアゾ化合物をモノマーとし、Pd などの遷移金属錯体を触媒に用いることで、窒素が脱離しながら重合が進行し、主鎖骨格のすべての炭素上にアルコキシカルボニル基 (エステル) を有する高分子が得られます。このポリマーは、(メタ)アクリレート類のビニル重合で得られるビニルポリマーに類似の構造を有する一方で、置換基が主鎖まわりに集積した構造であるため、その機能や物性に興味を持たれます。実際に、この新しい高分子合成法で得られたいくつかのポリマーは、従来のビニル重合で得られるものに比べて優れた物性を示すことがわかっています。

(A) ビニル化合物の重合 (既存の重合法)



(B) ジアゾ化合物の重合 (新規の重合法)



図：(A) ビニル化合物の重合と (B) ジアゾ化合物の重合

キーワード：プラスチック、繊維、エラストマー、刺激応答性ポリマー

特許・論文：Polymer, 174, 234 (2019)

社会実装について (どのような実用化につながる研究・技術であるか)：

刺激応答性材料、光機能性材料、高分子ゲル、表面改質剤など

【研究者から一言】

上記以外にも、ジアゾ化合物を鍵モノマーとする新しい重合法の開発に成功しています。例えば、二官能性のジアゾ化合物をモノマーとする縮合重合によって、強化プラスチックなどへの応用が可能な不飽和ポリエステルや、代表的な π 共役系高分子であるポリ(アリーレンビニレン)の新規合成手法の開発を達成しています。また、多成分縮合重合により、ケミカルリサイクルが可能な新規酸分解性ポリマーの合成にも成功しています。これらの成果はいずれも高分子化学分野の基礎研究であり、現在のところ具体的な応用には至っておりませんが、共同研究などを通じて新規な機能性ポリマーの開発につながれば嬉しく思います。

また、学生時代にはリビングカチオン重合を用いた刺激応答性ポリマーの開発に関する研究に取り組んでいましたので、現在進行中の上記研究テーマ以外にも、精密重合を用いた高分子材料合成に関する共同研究や技術相談にも対応可能です。