

大学-高専の連携・協働による 自然由来新奇高分子材料の創製

代表研究者 戸田 智之
長岡技術科学大学 工学部 物質材料工学専攻 助教

共同研究者 松浦 裕志
旭川工業高等専門学校 物質化学工学科 准教授

研究要旨

地球温暖化対策として大気中の二酸化炭素削減の技術開発が推進されており、石油枯渇に関する危機感から、カーボンニュートラルな再生可能エネルギーの研究が急ピッチで行われている。上述の社会的要請に対し、国内外の多くの研究者が藻類から得られる第3世代バイオ素材の利用に着目した研究を始めている。藻類はパームと比べても単位面積当たりのオイル（炭化水素化合物）生産性が少なくとも数倍以上と効率面で優れており、加えて他の植物よりも二酸化炭素を固定する能力が高い。しかし、これらの研究は未だジェット燃料などのエネルギー利用に留まり、藻類由来第3世代バイオ素材を活用した材料開発の例は少ない。本研究では藻類の中でも炭化水素化合物を産生するボツリオコッカス・ブラウニーに注目し、これが産生する炭化水素（ボトリオコッセン、アルカトリエン）による高分子合成を進める。ボツリオコッカス・ブラウニーが産生する炭化水素化合物（ボトリオコッセン、アルカトリエン）には複数の種類があるが、それらの中には嵩高い1置換オレフィンを生産する株、ならびに1置換共役ジエンを生産する株が知られている。本年度はこれらのモデルモノマーとして、3,3-ジメチル-1-ブテンならびにペンタジエンを用いる配位重合による重合挙動の調査を進め、研究協力者とともに上述2種類の株の培養を進めている。

これまでに嵩高い1置換モノオレフィンである3,3-ジメチル-1-ブテンの重合用触媒として、Brookhartらが開発した後周期金属錯体であるニッケル-ジイミン系錯体を用いる重合/共重合を検討し、ポリマーを得た。また1置換共役ジエンであるペンタジエンの重合触媒として、今日ブタジエンの超 high cis ポリブタジエンを与える均一系ネオジム触媒を用いる重合/共重合を検討してきた。実際にネオジム触媒系によるブタジエン、ペンタジエンの共重合では、cis-1,4-ブタジエンの中にペンタジエンユニットが導入されていることが核磁気共鳴スペクトルにより明らかとなっており、期待する重合の進行が確認された。
