

植物由来原料を用いたバイオプラスチックの合成

持続可能な低炭素社会構築するために、再生可能な有機資源である植物バイオマス为原料に用いた**バイオプラスチック（バイオベースポリマー）**の研究開発が活発に進められています。植物バイオマスの酵素分解（糖化）で得られた糖質をさらに微生物発酵させて様々な化学品に変換するプロセス（**シュガープラットフォーム**）によりポリマーの原料となる化学品も作られています。これらの原料を用いて化学合成法により**バイオプラスチック（バイオベースポリマー）**が作られます。石油プロセスに比べてバイオ法のほうが有利とみられるケース、石油から得ることが難しい複素環構造の原料もあり、単に原料Sourceの置き換えに止まらず、特徴的なカーボンニュートラルの高分子開発が期待されます。

植物由来のポリマー原料（例）

原料名	得られるポリマー
フランジカルボン酸, グルタル酸, セバシン酸	PEs, PA
フェルラ酸, カフェ酸	PEs
エタンジオール, プロパンジオール, ブタンジオール, イソソルバイト	PEs, PU, PC
1,5-ペンタンジアミン, 1,10-デカンジアミン	PA, PI
アミノウンデカン酸	PA
ラクチド, 2-ピロリドン	PEs, PA

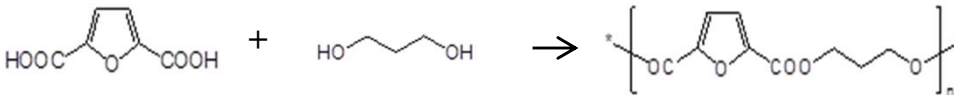
注) PEs…ポリエステル, PA…ポリアミド, PU…ポリウレタン, PI…ポリイミド, PC…ポリカーボネート

DJKでは化学合成法による**バイオプラスチックの重合実績が多数あり、ラボレベルで重合条件の検討⇒少量試作⇒物性評価**といった一連のプロセスに**One-Stop**でします。

合成事例

PTF（ポリトリメチレンフラノエート）合成

バイオマスからの生産が可能なフランジカルボン酸と1,3-プロパンジオールを原料に用いて、直接エステル化法でポリトリメチレンフラノエート（PTF）を合成した事例です。（バイオ炭素比率100%）。
重合方法（概要）…フランジカルボン酸1molに対して2mol以上の1,3-PDと触媒（Sn/Ti系）を加え、常圧N2下、160℃~190℃でエステル化反応（脱水反応）。数時間後、酸価が10前後となったところで、減圧系に切換えて、容器内圧200Pa以下、内温180℃~190℃の条件で重縮合反応（数時間）。重合物の性状…①色相：微褐色、②平均分子量：Mn=3万, Mw=5万（PMMA換算）



バイオベースポリアミドの合成

セバシン酸と脂肪族ジアミンの等モル塩水溶液を調製（ジアミン量でpHアルカリ側に調整）⇒オートクレーブに入れ窒素置換後密封し攪拌⇒設定温度（280℃）まで昇温（内圧も上昇）⇒塩に含まれる水分を系外に除去（粗脱水）⇒脱水重縮合⇒最終的に減圧系とし重合を完結。

表 各種ポリアミドの平均分子量及び融点

PA種	Mn ¹⁾	Mw ¹⁾	Mw/Mn ¹⁾	Tm (°C) ²⁾
PA610	23,000	37,200	1.62	225
PA810	22,600	43,200	1.91	209
PA1010	20,700	44,400	2.14	205

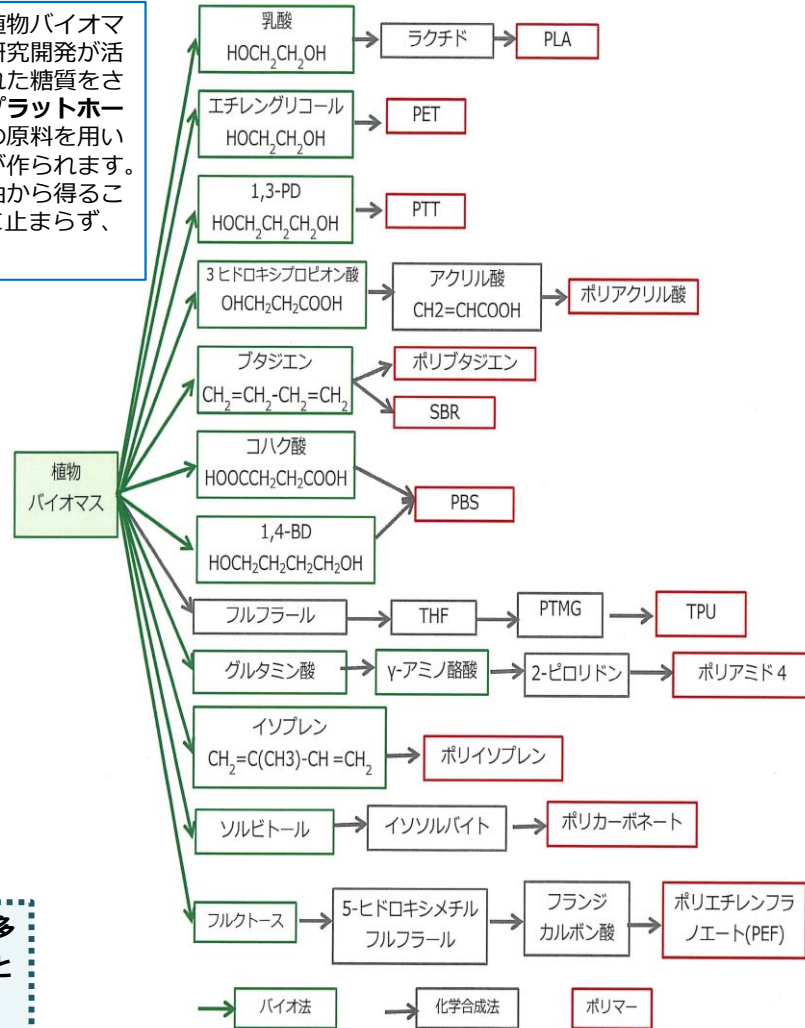


図 バイオマス原料から得られる化学品と高分子