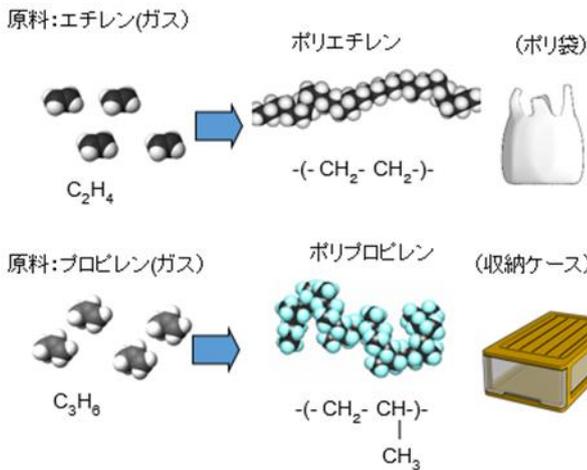


ポリエチレン -ガスからプラスチックをつくる-

化学工学会夢化学委員会



私たちの生活にプラスチックは欠かせません。プラスチックの代表がポリ袋やポリバケツのポリエチレン、透明ケースや自動車バンパーに使われるポリプロピレンです。これらの高分子（ポリマー）はそれぞれエチレンおよびプロピレンのガスから作られています。



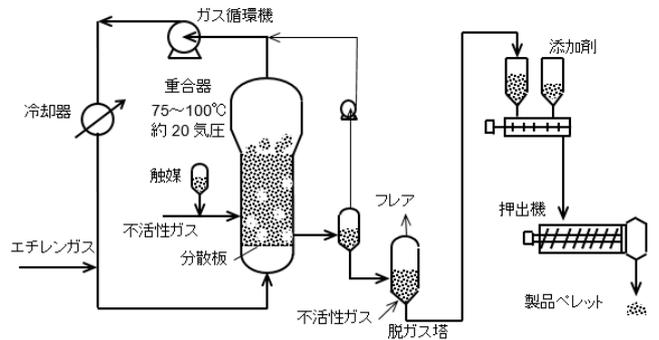
身近なプラスチック-原料は炭化水素-

エチレンは気体ですが、この分子どうしを数千も結合させることで固体のポリエチレンになります。これを重合といいます。エチレン分子を重合させるには触媒が必要です。ポリエチレンやポリプロピレンが作れる触媒はチタン Ti、アルミニウム Al の化合物である、有機金属触媒という特殊なものです。この触媒を発明したチーグラ（独）とナッタ（伊）は1963年のノーベル化学賞を受賞しました。



触媒粒子とポリエチレン粒子

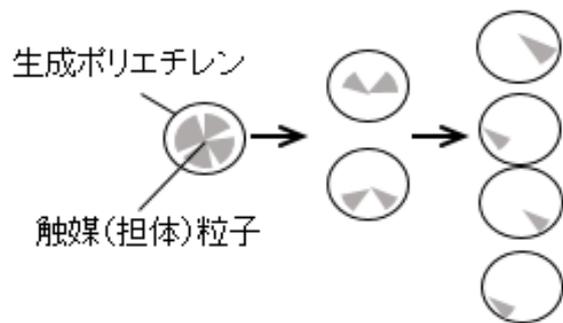
実際の工業プロセスでは重合反応が写真の巨大な重合器中でおこなわれます。原料のエチレンガスはガス循環機により重合器中を大量に循環しています。重合器内な温度は75~100℃で、圧力は20気圧の条件です。ここに触媒成分を担持した微粒子を投入します。すると触媒粒子まわりにポリエチレンが生成します。



ポリエチレン製造プロセス



重合器と流動層



ポリエチレン粒子の成長と分裂

生成粒子は割れて小粒子となり、それがまた次々と粒子成長する過程を繰り返しポリエチレンの粉ができます。

ポリエチレン粒子は重合器中で粉体の流動層を形成します。この過程で触媒1gあたり3000g以上のポリエチレンを生成し、触媒粒子は初期80 μm径が最終的に0.05~0.1 μm径にまで分裂し、ポリエチレン中に分散状態となり、触媒を回収する必要がありません。

生成ポリエチレン粒子は流動層底部から連続的に抜き出され、脱ガス塔を経て押出機によりペレット状に加工されて製品となります。