

プラスチックの加熱分解から組成分析まで ～ケミカルリサイクルに関わる開発支援～

愛媛ラボラトリー 谷永 将司

1 はじめに

プラスチックは強度、耐久性、加工のしやすさ、電氣的絶縁性等様々な利点を持つことから、幅広い分野で利用されています。しかし、プラスチックは自然界で分解されにくいことや焼却処理で発生するCO₂が地球温暖化を促進することから廃棄処理方法が大きな課題となっています。この課題に対し、ケミカルリサイクルが新たな解決策として注目されています。本記事では、当社のプラスチックのケミカルリサイクルの開発支援について、加熱分解とその生成物の組成分析を例にご紹介します。

2 支援内容

ケミカルリサイクルではプラスチックを効率的に分解できる条件が望ましいとされています。当社は小型設備を使用して少量の試料で温度や雰囲気の状態検討をスピーディに行うことができるため、効率的な分解条件の検討を支援することが可能です。以下では、アクリル板など様々な用途に使用されているポリメタクリル酸メチル (PMMA) の分解に関する事例をご紹介します (図1)。

2.1 分解および捕集方法

PMMAは、約400℃でメタクリル酸メチルモノマー(MMA-m)に分解します。不活性雰囲気下の管状炉を用い、発生したガスを液体窒素で冷やしたガラス管に通気して分解物を回収します(図2)。現在ではPMMAについては90%以上の捕集率で分解物を回収する方法を確立しています。本手法により、様々な温度や雰囲気における分解挙動を簡単に調査することが可能です。また、フィラー等の添加物や加熱変性した残渣の分析も可能です。

2.2 分解物の分析事例

分解物の主成分はMMA-mですが、未分解のオリゴマーや様々な添加剤なども含まれています。ガスクロマトグラフ(GC)や液体クロマトグラフ(LC)また質量分析計を備えたGC-MS、LC-MS等を用いて、MMA-mの純度やオリゴマーの定量分析、またPMMAに含まれる添加剤の定性分析により組成情報を得ることができます。

前述の分解挙動と分解物の組成に関する情報を合わせて提供することで、最適な分解条件確立の一助になると考えています。

3 おわりに

今回は分解工程について紹介しましたが、プラスチックのケミカルリサイクルには分解の他にも、モノマーの精製、再重合など多くの工程があるため、それぞれに課題が発生する可能性があります。当社は様々な分析技術を通じて、その課題解決に貢献できるよう積極的に取り組んでまいります。

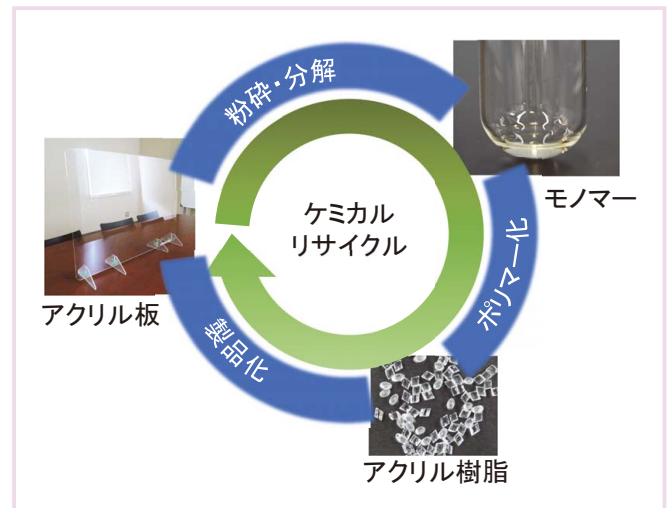


図1 プラスチックのケミカルリサイクルのイメージ図

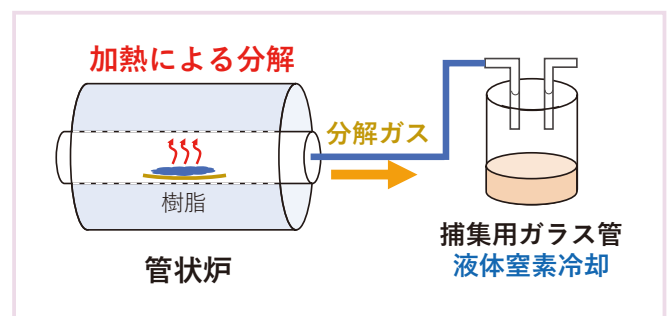


図2 管状炉を用いた加熱分解の模式図



谷永 将司
(たになが しょうじ)
愛媛ラボラトリー