

# 1-11

## ポリカーボネート樹脂の液相分解における 分解温度と触媒の影響

○川合 登、辻田公二（日本ビクター）

佐藤芳樹、加茂 徹（産業技術総合研究所）

光ディスクなどに使用されているポリカーボネート樹脂(以下、PCと略す)の化学原料(モノマー)へのリサイクルを想定し、PCの液相分解法における分解生成物への分解温度及び触媒の影響を検討した。その結果、極性溶剤であるシクロヘキサノールを使用した場合、用いる触媒に応じた分解温度を選ぶことにより、分解生成物中にPCのモノマーであるビスフェノールA(BPA)が多くなることがわかった。

### 1. 緒言

PCは、透明性、耐衝撃性、耐熱性、自己消火性など優れた性質を持っており、電子・OA機器分野等に使われている。国内生産は35万トン(2000年)を越え、そのうちの約10%が光ディスクに使用されている。コンパクトディスクの場合、反射膜、保護膜を剥離し、メカニカルリサイクルを行っている事例もあるが、リサイクル材の用途を見いだすのは困難な状況にある。そこで、PCの化学原料(モノマー)へのリサイクルを想定し、液相分解法(Liquid-Phase Cracking)を検討し、溶剤、分解温度、触媒を選択することにより、分解生成物中のフェノール類の比率が変わることを報告<sup>1)</sup>した。本研究ではPCの液相分解について、極性溶剤であるシクロヘキサノールを使用した場合の分解生成物への分解温度及び触媒の影響を詳しく検討したので報告する。

### 2. 実験

実験に使用したPCは、光ディスク用PC(平均分子量:16000)のペレットである。電磁攪拌式オートクレーブを用いて、溶剤、触媒を混合し、窒素圧下(初期圧2MPa)、所定の分解温度まで昇温し、反応時間60分で、分解を行った。分解後、残渣と触媒を濾別し、液体生成物は330°C、400Paで真空蒸留し、留出したものをオイル、蒸留残渣を重質成分とした。オイルの分解生成物は、GC、GC-MSで分析を行った。

溶剤には極性溶剤であるシクロヘキサノールを用い、触媒としては炭酸カルシウム(CaCO<sub>3</sub>)、炭酸ナトリウム(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)及び無触媒の検討を行った。また、分解温度は200~400°Cの範囲で実験を行った。

### 3. 結果と考察

図1~図3には、各分解温度で液相分解し、

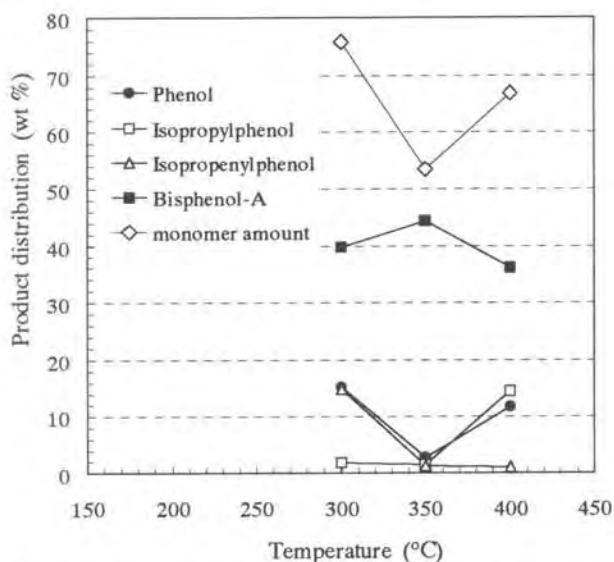


Fig.1 Relations of monomer yield to reaction temperature  
(Non Catalyst, Cyclohexanol)

得られたオイル中のフェノール類分解生成物の投入樹脂量に対する収率を示す。無触媒の場合を図1に、触媒として  $\text{CaCO}_3$  を用いた場合を図2に、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  触媒を図3に示す。無触媒と  $\text{CaCO}_3$  触媒の場合には  $250^\circ\text{C}$  以下ではPCはモノマーまで十分に分解しなかったが、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  触媒では  $200^\circ\text{C}$  まで分解可能であった。分解できた場合には、何れの条件でも残渣の発生はなかった。

無触媒と  $\text{CaCO}_3$  触媒では似た傾向を示し、 $350^\circ\text{C}$  の分解温度でビスフェノール-A(BPA)の量が多くなる。それらの分解条件では、 $\text{CO}_2$  が発生し、フェノールの生成が少ないことから、BPA が選択的に生成する分解反応が起きている。これに対し、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  触媒の分解温度  $200^\circ\text{C}$  でも BPA が多く得られるが、この条件ではガス発生が少なく、ジシクロヘキシルカーボネートが生成していることから、エステル交換反応が起きているものと推定される。また、分解温度が低い場合にはイソプロピルフェノールの生成が少なく、イソプロベニルフェノールが生成されるが、触媒により生成する分解温度が異なる結果であった。

#### 4. 結 言

\*PCの液相分解において、極性溶剤であるシクロヘキサノールを使用した場合、用いる触媒、分解温度により分解挙動が異なり、分解生成物中の BPA の量が大きく変わることが判明した。

\*これらを利用することにより、目的に応じて幅広い条件の設定が可能となり、PCと他樹脂との一括分解処理においてもPCのモノマーであるBPAを多く得ることが可能である。

本研究は、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）及び（財）クリーン・ジャパン・センターの委託を受け、行ったものである。記して謝意を表します。

5. 参考文献 1) 辻田,川合,高橋,佐藤,加茂,小寺; プラスチック化学リサイクル研究会第3回 討論会予稿集, 29-30

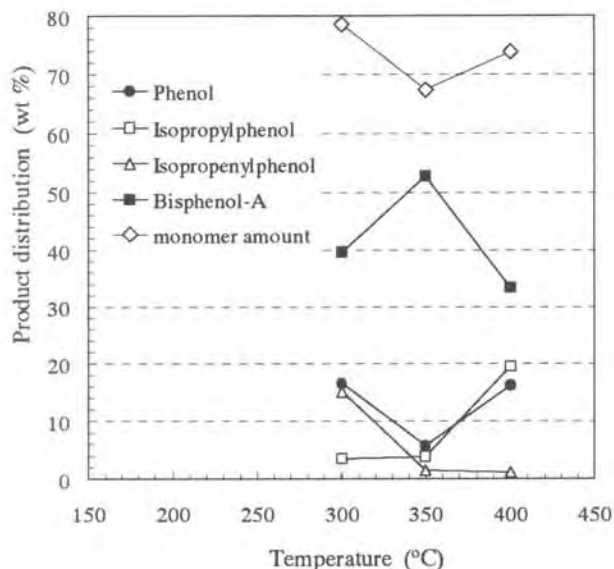


Fig.2 Relations of monomer yield to reaction temperature (CaCO<sub>3</sub>, Cyclohexanol)

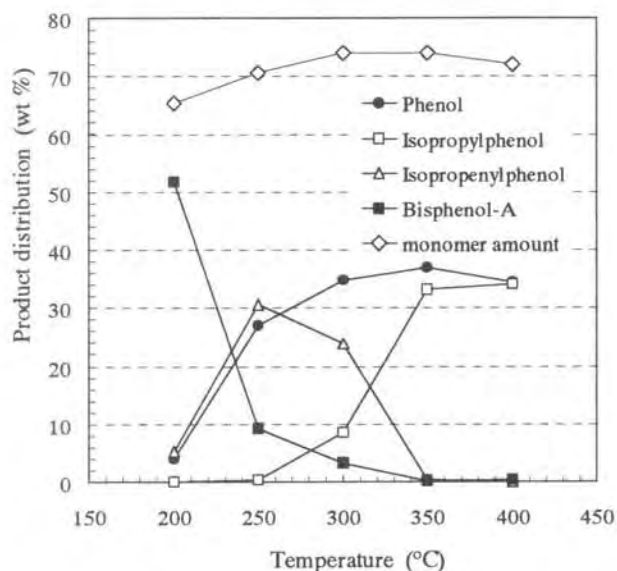


Fig.3 Relations of monomer yield to reaction temperature (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Cyclohexanol)