

あんどうはやし たかや ひでゆき かどかわじゅんいち からす まさ ちば こうじ
 (山形大工) ○安藤 快、多賀谷 英幸、門川 淳一、鳥 マサ、千葉 耕司

1. 緒言

近年、様々な廃棄物の最終処分について関心が高まってきているが、特に廃プラスチックは埋め立て処理にあたって容積も大幅に取るなど大きな問題になっている。本研究では、廃プラスチックの化学リサイクルリングについて基礎的知見を得ることを目的に、熱可塑性樹脂である polystyrene の超臨界水中での反応について検討し、分解過程の考察を行った。

2. 実験方法

実験には Aldrich 社の polystyrene を使用した。熱分解実験においては、高温、高压下でも比較的安定な物質である 1-methylnaphthalene を溶媒として反応させた。当研究室のフェノール樹脂の分解反応結果

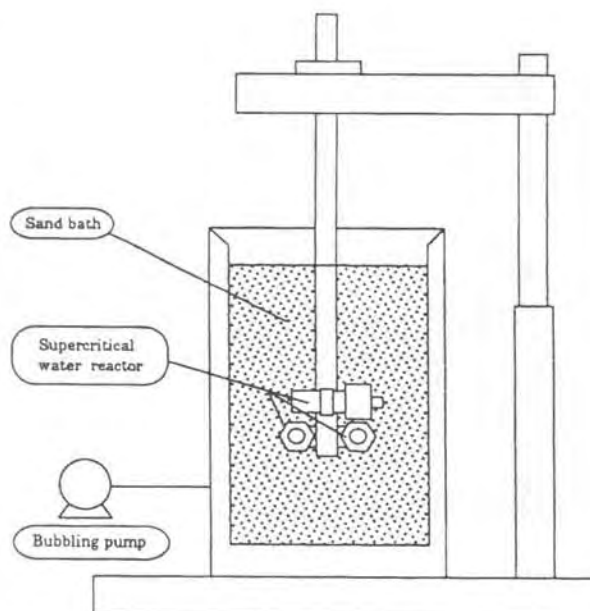


Fig.1 Tubing bomb reactor system

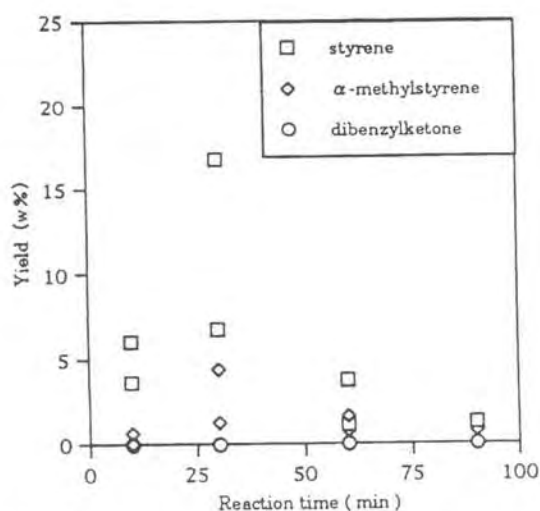


Fig.2 Degradation of polystyrene in 1-methylnaphthalene at 400°C

を参考に、超臨界水にアルカリ化合物を添加した反応を試みた。また、電解質の効果を調べるために、NaCl を添加することを試みた。

超臨界水における分解反応は Fig.1 に示した Tubing bomb reactor system を用いて主に 400°C、305.7atm で行った。反応後、エーテル抽出を行い、GC/MS、GC などを用いて評価を行った。

3. 結果及び考察

polystyrene の反応を 400°C、305.7atm で行ったところ、styrene、α-methylstyrene そして dibenzylketone などの生成が確認された。1-methylnaphthalene 中における反応時間による生成物収率の変化を Fig.2 に示し

た。生成物の収率にばらつきがあるものの、収率は1.2~8.2%と低かった。Fig.3には超臨界水中における polystyrene の反応の結果を示した。収率にややばらつきがあるものの、 α -methylstyrene の収率は反応時間と共に大きくなった。また、dibenzylketone の収率は、30分で極大となり、その後は減少した。以上のことから、超臨界水中における polystyrene の分解は、1-methylnaphthalene 中の熱分解とは異なった分解過程を示すことが明らかになった。

Fig.4 には、0.1 w% Na_2CO_3 を添加した超臨界水中での polystyrene の反応結果を示した。反応時間30分では、無添加の場合と比べて styrene の収率大きくなっていることがわかった。 α -methylstyrene、dibenzylketone についてはほぼ同じ収率であったことから、アルカリ化合物の添加は styrene 収率にプラスに作用する、ということが明らかになった。

Fig.5 には0.1 w% NaCl を添加した場合の反応結果を示した。収率の傾向は超臨界水単体の結果と類似しているものの、反応生成物の収率はかなり低くなっており、結果的に熱分解反応の収率よりも収率が低くなっていた。このことから、超臨界水中に

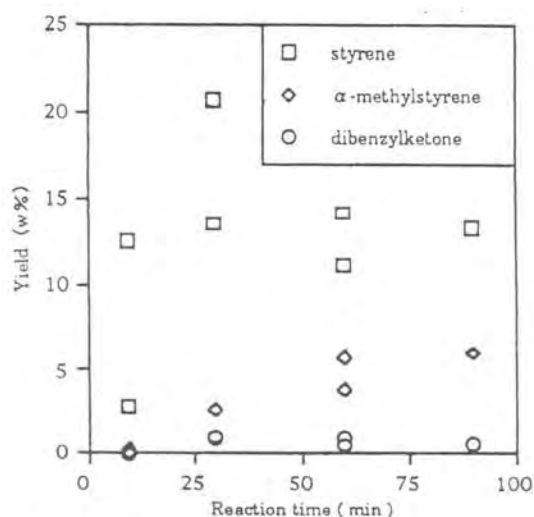


Fig.3 Degradation of polystyrene in supercritical water at 400°C

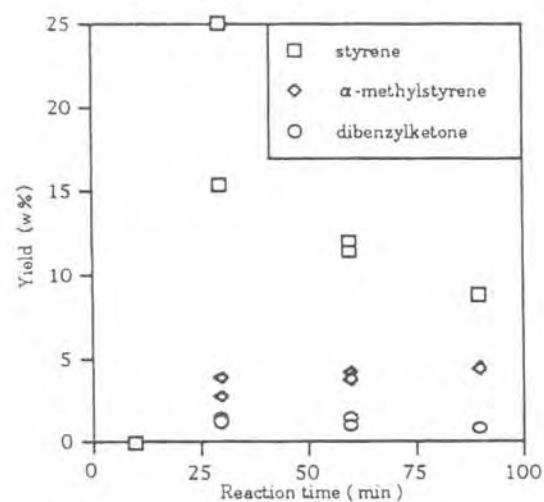


Fig.4 Degradation of polystyrene in supercritical water with 0.1 w% Na_2CO_3 at 400°C

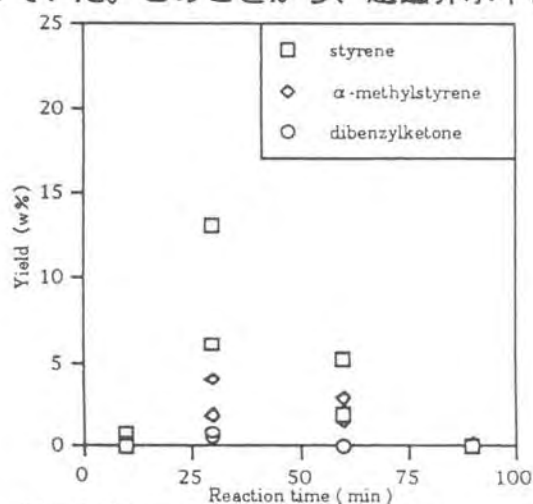


Fig.5 Degradation of polystyrene in supercritical water with 0.1 w% NaCl at 400°C

おける分解反応は、熱分解反応とは異なり、中間生成物を経ていることが示唆された。

4. 結論

polystyrene を 1-methylnaphthalene および超臨界水中で反応させたところ、超臨界水中でより反応が進行するということがわかった。また、超臨界水に Na_2CO_3 を添加することによって、より高い収率が得られることがわかった。