

1- 7

プラスチック廃棄物の処理方法

(日機装) ○^{おさだ}長田 ^{ふみお} 文夫*

1. 緒言

プラスチック廃棄物は、その大半が埋め立て又は焼却によって処分されている。しかしながら埋め立て処分の場合、最終処分場に限界があり、中でも塩素を含有する軟質 PVC は、可塑剤等の添加物が溶出して、環境ホルモンとして作用する危険性も指摘されている。一方、焼却では、塩素を含有する場合に焼却炉が腐食するおそれが大きく、またダイオキシンのような有毒物質の生成の問題もある。このようなことから、これまでの処理方法にかわる新しい方法の開発が急務となっている。そこで本研究においては、軟質 PVC について高温アルカリ水溶液中での脱可塑、脱塩化水素の処理方法を検討し、その応用についても検討した。

2. 実験方法

表 1 に実験に用いた軟質 PVC の組成を示す。内容量 100ml の PFA 製の反応容器に最大粒径約 1mm に粉砕した軟質 PVC を 500mg と水酸化ナトリウム水溶液 50ml を入れ、反応容器内の混合物を高周波加熱装置（マイクロシンス、マイルストーンゼネラル(株)製）によりフタル酸の回収と塩素除去の試験を行なった。水酸化ナトリウム水溶液の濃度は、2, 4, 8, 16mol/l とした。また反応温度は 150, 200, 225℃とし、混合物の温度が反応温度に達した時点から 30 分間その温度を保持した。その後冷却し、濾過して残渣と溶液とに分離した。溶液をイオンクロマト装置（7310-20、日機装(株)製）を用いてフタル酸および塩素を定量し、フタル酸の回収率と塩素の除去率を求めた。

表 1 軟質 PVC の組成 (wt%)

成分名	PVC ポリマ-	DOP (ジ・オキソフタルート) 可塑剤	その他 添加剤等
含有量	59.2	29.7	11.1

3. 結果および考察

図 1 に水酸化ナトリウム水溶液の濃度におけるフタル酸の回収率と反応温度との関係を示す。反応温度と水酸化ナトリウムの濃度が高くなるにつれて、フタル酸の回収率が増加する傾向が見られるが、フタル酸の回収率は、水酸化ナトリウム水溶液の濃度が 8mol/l で、反応温度が 150℃および 200℃であるときに最大であり、ほぼ 100%であることがわかった。図 2 に水酸化ナトリウム水溶液の濃度における塩素の除去率と反応温度との関係を示す。塩素の除去率は、フタル酸の回収の場合と異なり、水酸化ナトリウムの濃度に依存せず、反応温度に依存し、150℃でほぼ 0%であるが、235℃でほぼ 10%であることがわかった。

これらの結果から、フタル酸回収の最適温度と塩素除去の最適温度に 100℃程度の差があり、またフタル酸回収の最適温度では、塩素の除去率がほぼ 0%であることから、温度の違いによりフタル酸回収と塩素除去を充分に分離して行なうことができると考えられる。

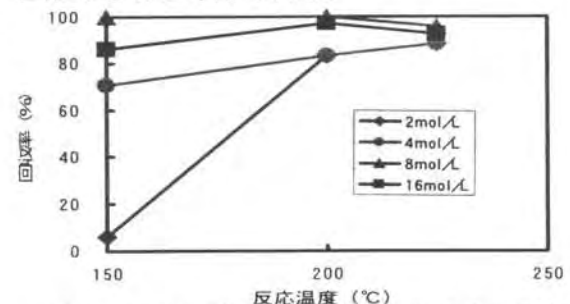


図 1 フタル酸の回収率と反応温度の関係

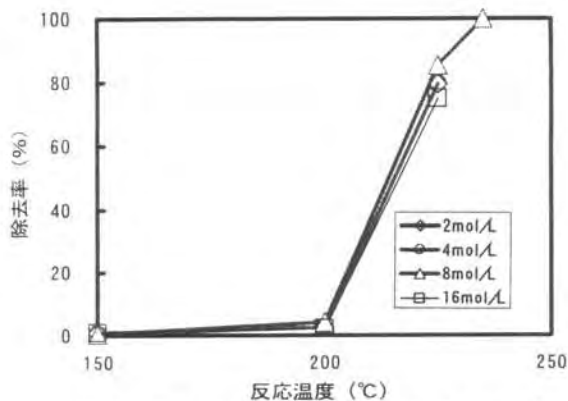


図2 塩素の除去率と反応温度の関係

4. 応用実施例

(1) ダイアライザーの減容、溶液化

人工透析装置から発生するダイアライザーおよび血液回路は、ポリカーボネート、中空糸膜、ウレタン、ポリ塩化ビニルから構成されている。ポリ塩化ビニルについては前述で述べた。ダイアライザーを構成しているポリカーボネートには、安定剤として臭素、塩素が添加されており、ダイオキシンの発生が推定される。一方、中空糸膜に使用されている高分子には、主にポリエーテルサルホン（PES）が使用されており、分子構造の中に硫黄が存在しているため、焼却すると、二酸化硫黄の発生が挙げられ、十分に除去できないと亜硫酸や硫酸として焼却設備を傷める原因となることが考えられる。そこで、本方法である、アルカリ溶液中における加水分解の応用として、高周波加熱装置の反応容器にそれぞれ1g投入し、8mol/l水酸化ナトリウム溶液を50ml入れ225℃30分加熱し加水分解させた。冷却後、固体試料はすべて溶液化されており、処理液を純水で適度に希釈し、塩素と同様、イオンクロマト装置で陰イオン分析を行ったところ臭素イオンが、さらにTiO₂触媒を用いて処理液を酸化させたところ、硫酸イオンも検出され、これらは溶液中に全て抽出されていることがわかった。

(2) X線、製版フィルムの減容、溶液化

X線フィルム、製版フィルムともに、ベースとなるプラスチックはポリエステル系のものを使用されており、廃棄処分される際には焼却を行い、

フィルムに残存している感材である、銀の回収が行われている。

感材は、ハロゲン化銀として塗布されており、やはりそのまま焼却するとダイオキシンの発生が危惧される。本方法の応用として、高周波加熱装置の反応容器にそれぞれ0.5g投入し、8mol/l水酸化ナトリウム溶液を50ml入れ225℃30分加熱し加水分解させた。処理後、ベースとなっているフィルムは減容、溶液化され、感材が付着しているゼラチン膜のみ残った。これに硝酸溶液を作用させて銀を溶液中に洗い流し、Pt極を用いて電流密度0.7mA/cm²にて純度95%以上の電解銀を得ることができた。

5. まとめ

高温苛性ソーダ溶液中で軟質PVCからフタル酸の回収と塩素の除去を温度の違いにより2段階で処理する方法が得られた。

これにより、塩化水素が取り除かれるので減容した残渣を焼却しても有機塩素系化合物の放出が、設備の腐蝕の問題を軽減させることが期待できる。

*TEL 042-392-3361 FAX 042-392-3367

e-mail f.osada@nikkiso.co.jp