

における PET 混入の影響

(岡山大・工)○井上清隆、Thallada Bhaskar、武藤明德、阪田祐作*

概要

PET が混入することにより一般廃プラスチックの分解油中塩素濃度が高くなることはこれまでの研究¹⁾で確認している。本研究では、PET と PE、PS、PP、PVC などを組み合わせて、それぞれ油化を行い、PET の共存が分解油の性質にどのような影響を及ぼすか、分解油の塩素濃度を上げる有機塩素化合物はどのような成分か検討した。また、それらの化合物が精製材 (Ca-C) による分解油の脱塩素成績に与える影響について検討を行った。その結果、PVC と PET が共存する場合にのみ PET 由来の有機酸素化合物が生成し、それらの中には有機塩素酸類が含まれることを確認した。これらの有機塩素酸類は精製材による脱塩素の負荷となることがわかった。

1. 緒言

我々は廃プラスチックの熱分解油化による有効利用法の研究を行っている。これまでの研究で、PET が混入することにより分解油中塩素濃度が高くなることを確認している。そこで本研究では、PET と PE、PS、PP、PVC など組み合わせてそれぞれ油化を行い、PET 共存が分解油の性質に与える影響の検討、PET 共存により生成する化合物の確認を行った。そして 3P+PVC、一般廃プラスチックの熱分解油化の結果から、PET の混入が脱塩素精製に与える影響についても検討を行った。

2. 実験

実験には図 1 に示した半回分式油化分解槽(保持温度 430°C、昇温速度 15°C/min.)と固定床流通式脱塩素精製槽(保持温度 350°C)を持つ 2 段階装置を用いた。実験試料は PE、PP、PS、PVC、3P (3+3+3 g)、PE+PP+PS+PVC (3 + 2.5 + 2.5+1 g)それぞれ 9 g に PET を 1 g を加えた混合物を枝つき分解槽に入れ分解を行った。精製槽

には石英(平均粒径 1 mm)を 1 g 仕込んだ。熱分解槽温度を 430°C、精製槽温度を 350°C に設定し、分解油の脱塩素精製を行った。また熱分解槽の昇温速度は 15°C/min である。実験中は系内に 30ml/min. の窒素を供給した。分解生成油はメスシリンダーに捕集し、実験後分解槽に残っているものを残渣とした。

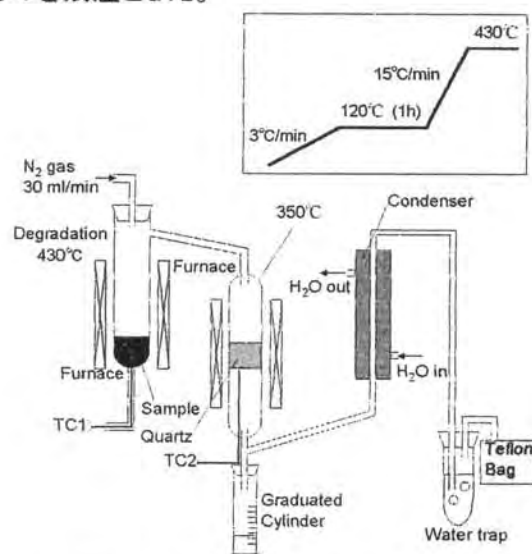


図 1 実験装置図と昇温パターン

3. 結果

各試料の生成物収支を表1に示した。

表1 生成物収支

Sample Plastic	Yield of degradation products, wt%				Liquid products Density(g/cm ³)
	Residue [R]	Wax [W]	Liquid [L]	Gas [G]	
(PET 10wt%)					
PE+PET	15	10	51	24	0.77
PP+PET	14	18	46	22	0.75
PS+PET	8	5	65	22	0.92
PVC+PET	34	6	0	60	—
3P+PET	17	21	45	17	0.83
3P+PVC+PET	19	26	31	24	0.81

PVC+PETの熱分解の際には液体生成物がほとんど得られなかった。液体生成物の得られた試料プラスチックのうち、PE+PET、PP+PET、PS+PET、3P+PETの組み合わせの場合は分解油中にPET由来の有機酸素化合物は確認されなかったが、PVCとPETが共存する3P+PVC+PETの場合にのみ分解油中に有機酸素化合物が確認された。それらの有機酸素化合物の中には、有機塩素酸類が含まれることがわかった。図2に3P+PVC+PET分解油中有機酸素・塩素化合物のAEDクロマトグラムを示した。

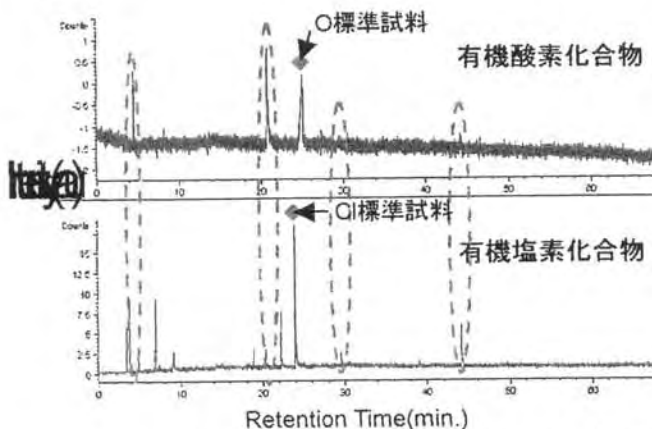


図2 3P+PVC+PET分解油のAEDクロマトグラム

また、これら有機塩素酸類の同定も行った。

次に、これらの有機塩素酸類が脱塩素精製材による分解油の脱塩素を行う際どのような影響を及ぼすか検討を行った。精製材として用いたのは炭酸カルシウム・炭素複合材(Ca-C)である。

表2 精製材を用いた時の生成物中塩素濃度

サンプル	精製材[4 g]	生成物中Cl濃度[ppm]	
		油	Gas(HCl)
3P+PVC (9g/1g)	石英 (blank)	380	6100
	Ca-C	ND	ND
一般廃プラ 10g	石英 (blank)	1170	40
	Ca-C	590	ND

表2に3P+PVCと一般廃プラスチックについて精製材を用いて熱分解を行った際の生成物(分解油、ガス)中塩素濃度を示した。一般廃プラスチック分解油ではPETの混入によって生成する有機塩素化合物により、分解油中塩素濃度が高くなっていることが確認された。Ca-Cを4g用いることで3P+PVC分解油の塩素濃度は検出限界以下まで減らすことができたが、同じ量の精製材を用いても一般廃プラスチック分解油中塩素濃度は590ppmと大きな値を示した。

4. 結論

PVCとPETが共存する場合にのみ、分解油中に有機酸素化合物が生成し、それらの中には有機塩素酸類が存在することがわかった。また、PETの混入により生成する有機塩素酸類により分解油中塩素濃度が高くなり、精製材による脱塩素に負荷となることが確認された。しかし精製は可能である²⁾。

5. 参考文献

- 1) T. Bhaskar, et al. Journal of Anal. Appl. Pyro. 70 (2003)579-587
- 2) 未発表データ

連絡先: 阪田祐作 Tel and Fax 086-251-8081

E-mail yssakata@cc.okayama-u.ac.jp