

P-2 PP、PE、PS の熱分解に及ぼす PVDC 共存の影響

(岡山大・工) O(学)田邊 真季・(正)Thallada Bhaskar

・(正)武藤明德・(正)阪田祐作*

1. 緒言

現在プラスチックは安価・軽量・丈夫の利便性ゆえに大量に使用されているが、ゴミとなったときの処理方法が問題となっている。我々は熱分解油化による再商品化の研究を行っている。一般廃プラスチック(都市分別廃プラスチック)には多種のプラスチックが含まれており、熱分解時にHClを発生するポリ塩化ビニル(PVC)やポリ塩化ビニリデン(PVDC)など塩素系プラスチックが約7%含まれている。それを処理する前段階として、モデルプラスチックを使用して、塩素を含むプラスチックが混入したときの挙動について知る必要がある。すでに本研究ではPVCの混入の影響については議論されてきた。近年PVDCの混入についても無視できない状況である。本研究では一般廃プラスチックに含まれる主要な成分であるPP,PE,PSなどと組み合わせ、PVDC共存下での影響を検討した。

2. 実験項

2.1 実験装置

本研究で用いた実験装置図を Fig.1 に示した。この装置では半回分式油化分解装置(L:360mm, ID:33mm)と固定床流通式脱塩素精製槽(L:480mm, ID:27mm)を持つ、2段階プロセスである。枝付反応管にプラスチック試料、触媒として不活性な石英を4g仕込んだ。実験中系内に窒素(30ml/min)を供給し、分解槽の温度を430°C、精製槽の温度を350°Cに設定し熱分解を行った。昇温パターンについても Fig.1 に示した。分解生成油はメスシリンダーに捕集し、反応管に残っているものを残渣とした。生成気体はイオン交換水 Trap (80ml)を通し HCl を吸収させた。分解生成物中の塩素含有量等の分析には、GC-FID、GC-AED、イオンクロマトグラフ等を用い、分解油中の有機塩素濃度、トラップ水中 HCl 濃度等を求めた。

2.2 実験試料

PVDC(20g), PP/PVDC(9g:1g), PE/PVDC(9g:1g), PS/PVDC(9g:1g), 3P¹⁾/PVDC(9g:1g) [1)PP+PS+PEのこと]の4種類の混合プラスチックを用いて実験を行った。PVDC 混合率はすべて10%である。

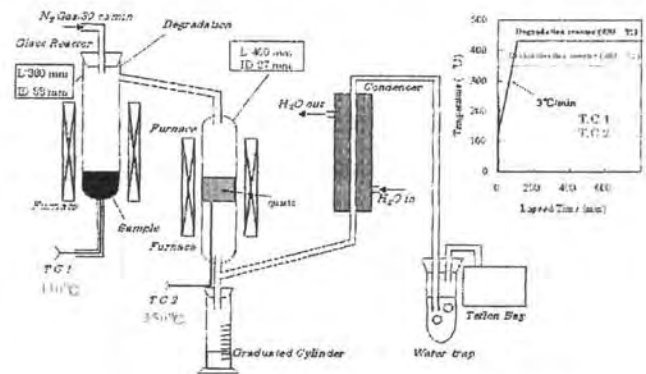


Fig.1 実験装置図と昇温パターン

3. 実験結果と考察

熱分解実験結果(分解生成物収支、生成物の塩素濃度など)を Table.1 に示した。PVDC のみでは液体生成物は生成しなかった。それ以外の実験については気体成分の割合が多く、残渣成分が少ないことが分かる。液体生成物中の有機系塩素化合物の濃度はすべて2000ppm以下であった。水中にトラップされた気体成分(HCl)の塩素が圧倒的に高い傾向にある。

各試料プラスチックから得た液体生成物のC-NPグラムを Fig.2 に示した。

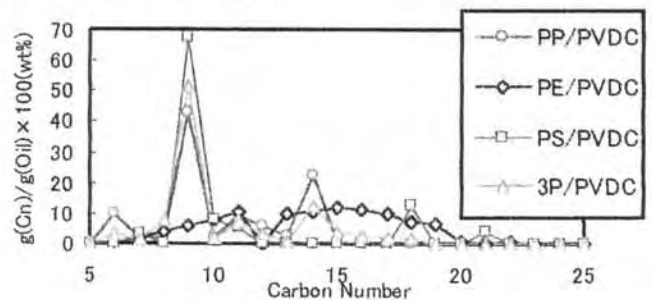


Fig.2 C-NP グラム

Table.1 PVDC サンプルの分解性生物収支と生成物中塩素濃度

Sample	Yield of degradation products [wt%]			Liquid Products (Oil)		Cl concentration [ppm]		Cl amount [mg]			Cl 回収率 [%]
	Liquid (L)	Gas (G) ²⁾	Residue (R)	C _{np}	Density [g/cm ³]	Oil	Gas (HCl) ³⁾	Oil	Gas (HCl)	Residue	
PVDC	0	68	32	-	-	-	132745	-	10620	475	76
PP/PVDC	61	34	5	10	0.73	194	7849	1.2	628	10	87
PE/PVDC	55 (内 Wax 6%)	37	8	14	0.76	109	7765	0.5	621	59	93
PS/PVDC	74	17	9	11	0.89	1225	4748	9	380	64	62
3P+PVDC	65	27	8	11	0.82	1544	8985	10	520	11	103

2) (G)=100-(L)-(R)

3) 表中の HCl [ppm] は、Water Trap の HCl 濃度

4) Cl 回収率 = Total Cl amount / Theoretical Cl amount × 100

分解油中の塩素濃度を Fig.3 に示した。PP/PVDC, PE/PVDC の場合には標準物質以外のピークがほとんど見られなかった。しかし 3P/PVDC では低沸点の塩素化合物の大きなピークが確認された。

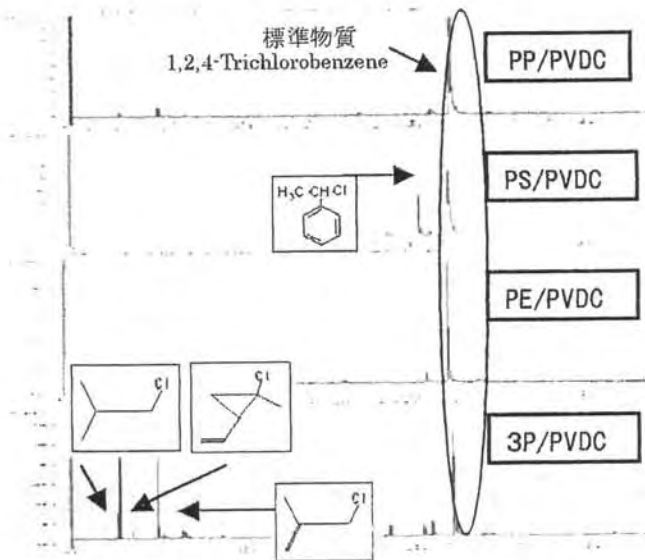


Fig.3 有機塩素化合物 AED クロマトグラム

今回の実験を PVC 混合サンプルと比較を行ったときやはり気体成分が多く見られ、液体生成物中の有機塩素化合物濃度も低かった。

TGA 分析による PVC と PVDC の熱分解挙動を Fig.4 に示した。PVDC は PVC と比較して熱分解開始温度が低い。つまり PVDC は PP, PE, PS などの分解以前に HCl の脱離が始まるため、PVC の場合に比べて

有機塩素化され難いと考えられる。

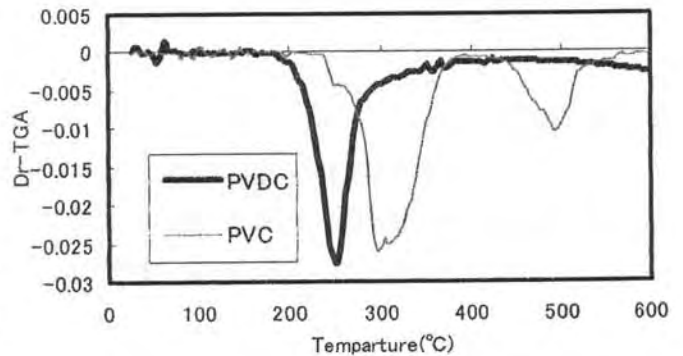


Fig.4 PVC と PVDC の TGA による熱分解挙動

4. 結言

PVDC を 10% を含有する PP, PE, PS の混合プラスチックでは塩素は無機性ガス (HCl) として気体生成物として回収されやすいことが確認された。従って液体生成物中の有機塩素化合物は少なくなる。

参考文献

- 1) Y. Shiraga, et al. "Boiling-Point Distributions and Dechlorination of Organic Compounds in Oil Obtained from the Degradation of PVC Mixed Plastic" Energy & Fuels, 13, 428-432. (1999)

TEL/086-251-8081 FAX/086-251-8082
yssakata@cc.okayama-u.ac.jp