

## 小型廃プラ油化装置による廃プラスチック混合物分解特性の検討

(千葉大学)○呉蓓莉、足立真理子、越川明征、赤石直也、中込秀樹、  
(産業技術総合研究所)加茂徹、(株)前田製作所)唐沢英人、児玉省二、  
(株)東芝)今井正、杉山英一

処理量 1 バッチあたり 250-500kg の小型廃プラ油化装置により、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリスチレン (PS) の混合系について熱分解の挙動を明らかにすると共に、本装置の運転特性を検討した。原料中の PE の混合割合が高くなるに従って液体生成物の収率が若干増加し、一方、気体生成物の収率がわずかに減少した。熱分解油中の残留の塩素濃度は十分低く、代替燃料として使用することは可能である。

### 1. はじめに

容器包装リサイクル法で回収されるポリ塩化ビニル (PVC) を含む廃プラスチックに対しては、大規模なコーク炉化学原料化やガス化等の処理方法が適しており、現在、いくつかの処理施設が建設・運転されている。一方、小規模な工場から一定量排出される PVC をほとんど含まない廃プラスチックの処理に対しては、運転が容易で生成物の貯蔵安定性が高く、生成物を工場の代替燃料として利用できる油化が適している

場合が多い。

本研究では、ポリプロピレン (PP)、ポリスチレン (PS)、ポリエチレン (PE) の各プラスチックの単体および混合物を実用規模の回分式小型廃プラスチック油化装置を用いて熱分解し、混合プラスチックの分解挙動を明らかにすると共に、本装置の運転特性を検討した。

### 2. 実験

図 1 に回分式小型廃プラスチック油化装置の概要を示す。本装置では 250~500kg 廃プラスチックを 540~590°C、6~10h で熱分解することができ、運転が極めて容易であり、いったん反応が開始されると終了するまでほぼ完全に自動運転することができる。

### 3. 結果と議論

PE, PP, PS および各混合プラスチックを 536~590°C で熱分解した場合の原料組成

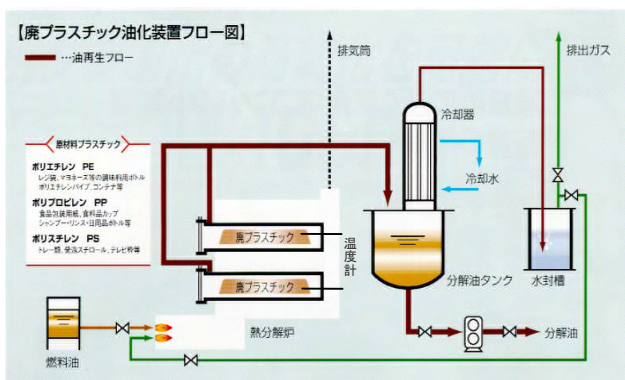


図 1. 回分式小型廃プラスチック油化装置

とガス生成物、液体生成物および残渣の収率を表1に示す。これらの実験では、ガス収率は液体生成物と残渣の収率から算出した。

表1. 原料組成と生成物分布

Run No.	設定温度 °C	PE	PP	PS	ガス %	液体	残渣
M-38	560	0	0	100	0	98	3
M-33	560	0	100	0	31	68	2
M-4	545	100	0	0	37	63	0
M-56	581	0	70	30	21	74	5
M-51	581	20	80	0	15	82	3
M-81	590	43	0	57	15	77	8
M-58	570	16	53	31	20	74	6
M-39	560	26	37	37	18	77	6
M-6	536	50	25	25	14	78	8
M-8	544	68	19	13	14	81	5

PSのみを熱分解させた場合、生成物の大部分は液体生成物として回収された。これに対してPEやPPの熱分解では液収率は低く、多くの炭化水素ガス(C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>)が生成した。

2種の混合プラスチックの熱分解で観測された生成物と、各プラスチックを単独で反応させた場合の収率から加性則を仮定して算出した生成物の組成との比較を図2に

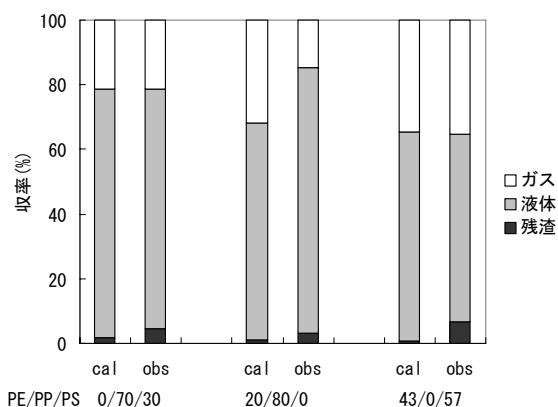


図1 収率に対する混合プラスチックの効果

を示す。加性則は比較的良く成立するが、PEをPPに添加すると気体生成物の収率が低下して液収率が増加した。一方、混合プラスチックの熱分解では、残渣の収率が若干増加した。

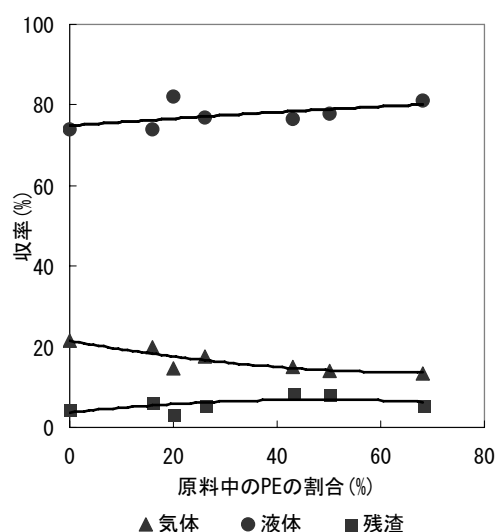


図2 生成物分布に対するPEの影響

原料中のPEの混合割合が高くなるに従って液体生成物の収率が若干増加し、一方、気体生成物の収率がわずかに減少した(図2)。

熱分解油の組成を表2に示す。熱分解油中の残留の塩素濃度は十分低く、代替燃料として使用することは可能である。

表2. 生成油分析結果

	PS	PE-PS 混合	PE-PP 混合	PE-PP-P S
引火点(°C)	24/24	9	4.5/4.5	-7
密度	0.9456	0.8879	0.8014	0.8652
灰(%)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
元素分析(%)				
C	90.56	88.6	85.7	88.29
H	8.49	10.1	13.4	11.78
N	<0.01	<1	<1	<0.01
S	0.0005	0.011	-	0.0052
O	0.94	0.6	0.66	<0.01
全塩素	19	270	5	11

#### 4. まとめ

回分式小型廃プラスチック油化装置を用いて混合プラスチックを熱分解した場合、生成物組成に混合プラスチックの影響は余り観測されず、個々のプラスチックの加性則に比較的良く従うことが分かった。また、生成物中の残留塩素濃度は、代替燃料として使用できる程度に低いことが確認された。