

1-6

農業用廃プラスチックの油化 (消石灰による中性化試験)

(町田環境技術研究所) 河内恭三*
(中外テクノス株式会社) ○佐野良和 内村泰造

〔概要〕

農業用プラスチックといえば従来はポリエチレンシートと塩ビシートが主体であったが、近年沖縄県では塩ビシートの使用を自粛しているため、ポリエチレンを主体にしたシートが大半である。シートには、通常マルチと呼ばれ地面にかぶせて使用するタイプと、ハウスの覆いに用いられるタイプがある。ハウスに用いられるシートの大半は通常農酢ビと呼ばれるタイプ(酢酸ビニル添加のポリエチレンシート)であり、農ポリと呼ばれる純正ポリエチレンシートもわずかに用いられている(表1)。塩ビを完全に排除した農業用廃プラスチック(農プラ)の油化に際しては、農酢ビの分解で発生する酢酸により油は酸性化する。油の酸性化は保管、再利用の際に機器腐食等の障害をもたらすため有効な中和方法が求められている。本報告では消石灰添加方式¹⁾²⁾³⁾の農プラ適用⁴⁾としての技術であり、実験室での基礎実験結果を紹介する。

1. 実験

1.1 実験目的

農プラに消石灰粉末を添加し、分解油のpH改善効果ならびに必要な消石灰添加率を確認する。

1.2 実験方法

(1) 供試原料

実農プラを選別した表2の試料を用いて実験を行った。試料を均一にするためにハサミで2~3cmのサイズに切断し、切断した細片を充分混合した後に実験に用いる量を分取した。

D(消石灰)に工業用1級を用いたのは、粒径分布均一、酸化カルシウム組成良他の理由による。農業用では各種不具合が発生する可能性がある。消石灰添加率は、化学量論的な理論添加率の2倍とした。

注記：理論添加率(いわゆる当量添加率)

酢ビ1当たり酢酸発生量は約0.7、酢酸1当たり消石灰必要量は約0.6である。したがって消石灰の理論添加率を酢ビ組成の0.42倍(0.7×0.6)と試算した。

(2) 実験装置ならびに条件

実験装置は横型加熱管(有効サイズ内径75mm、長さ300mm)を用いた卓上サイズである。試料の加熱条件は共通とし、表3の4パターンの配合試料について実験を行った。

105℃で乾燥して付着水分を除去した試料を、加熱管中央部にセットした。加熱管入口からN₂ガス(1L/min)でパージしながら、100℃/hの昇温速度180℃(外部温度)まで昇温した。その後、N₂パージを止め、外部温度550℃まで、100℃/h以下で昇温した。特に分解が始まる温度付近は昇温速度を遅くするか、

表1 農業用プラスチック

名称	用途・特徴
マルチ	ポリエチレンに黒色顔料添加 表土、培地の覆いとして使用 遮光、保水効果
農酢ビ	エチレンと酢酸ビニルの共重合体 ハウスの覆いの主材料 ポリエチレンに比して透明で弾性に優れる
農ポリ	ポリエチレン

表2 供試原料

	原料名	備考
A	農ポリ+農酢ビ	マルチ不含 酢酸ビニル組成予想値12%
B	使用済みマルチ	
C	農ポリ+農酢ビ+ 使用済みマルチ	マルチ50%混入 酢酸ビニル組成予想値6%
D	消石灰	工業用1級

温度を上げずに保持した。内部温度が450℃に達してから2時間後（この間内部温度は成り行きとした）に加熱を止め、自然放冷した。外部温度が180℃まで下がった時点で、分解ガス採取を終了した。

(3) 分析

油のpHは、JIS K 2252「石油製品—反応試験方法」に準拠し、抽出後の水層のpHを測定した。

1.3 実験結果

(1) 油のpHと物質収支

実験結果を表4に示す。No.1、No.2の結果より、消石灰添加による中和効果が確認された。マルチを含む試料は、油のpHが中性～アルカリ性となり、油の回収率が低く、残さ量が多くなった。

実験室規模における油のpH改善の度合いは十分ではなかった。この原因は実験装置に攪拌機能がないため、酢酸と消石灰の反応効率が低下したためであり、本実験

ではpH改善の効果があったことが重要である。実際のプラントでは攪拌機を備えているため、他の同様のプラントにおける実績、すなわち油の余裕のある中性化（pH6～7）が十分期待できる。

(2) その他の効果・欠点

1) 配管付着物低減

消石灰の添加で配管付着物は約1/3に減少した。一般ゴミでは各種有機酸を消石灰が捕捉除去するため、配管でのテレフタル酸、安息香酸の析出が防止され、配管閉塞が解消されている。農プラでも同様の効果が生じた可能性がある。

2) マルチ処理の問題と対策

マルチ50%混合のNo.4では良好pHとなった。このためマルチは適量混合とし、消石灰の添加率を下げて使用するのが実用的である。単独処理のNo.3は油のpHが9.2とアルカリ性を示し、油のアルカリ劣化、油中での金属析出の助長等の不具合が懸念される。

2. 結論

酢ビを含む農業廃プラスチックの分解油の中性化に対し、消石灰添加技術が有効であることが明らかとなった。マルチの単独油化は不可、他の農プラに適量混合して油化するのが実用的である。

<謝 辞>

本実験に際しては、実験目的をご理解頂き農ビ原料の供給を頂いた沖縄県南部振興会関係者の皆様に、また実験の機会をご提供頂いたエコロジーシステム株式会社様に深く感謝申し上げます。

<参考文献>

- 1) 河内、原田；“廃プラスチックの処理方法及び処理装置”特許第3435399号 平成15年5月30日登録
- 2) 橘；“ケミカルリサイクルの同行と将来展望—廃プラスチックの油化技術を中心に—”プラスチックエージ、2003年臨時増刊号
- 3) 橘；“廃プラスチック油化技術の最新動向”プラスチック化学リサイクル研究会第6回討論会予稿集、2003.9.29
- 4) 河内；“塩化ビニール混入廃プラスチックの油化方法および装置”特願2003-109622 平成15年3月出願

表3 実験条件

Run	配合試料	消石灰添加率
No.1	A(農ポリ+農酢ビ)	0%
No.2	A(農ポリ+農酢ビ)+D(消石灰)	10%
No.3	B(使用済みマルチ)	0%
No.4	C(農ポリ+農酢ビ+使用済みマルチ)+D(消石灰)	5%

表4 実験結果

Run	pH	回収率(%)		
		油	残さ	配管付着物
No.1	2.7	78.5	2.0	6.4
No.2	4.5	81.5	3.1	2.0
No.3	9.2	63.9	21.9	2.5
No.4	7.9	75.2	9.6	1.9