

生分解性プラスチック容器等の早期分解処理システム

北九州市立大学 ○正会員 山田百合子
 北九州市立大学 池田 莉央
 北九州市立大学 フェロー 伊藤 洋
 (株)ウエルクリエイト 松永 弥久

1. はじめに

近年、周知のように世界的に海洋プラスチックごみ問題は深刻性を増している。日本では、毎年 900 万 t 近くの廃プラスチック排出量があり、このうちの多くは埋立、焼却、リサイクルされ、1～2%程度が自然環境中に投棄されている。この一部が海洋に流出し、マイクロプラスチックになって生態系に大きな影響を与えている。こうした現状から、実際には投棄プラスチック量の削減は困難であり、総量の削減が必要とされている¹⁾。その解決方法の一つとして、生分解性プラスチックの開発が進められているものの、こうした素材の多くは自然環境中では分解が困難（長期間を要する）であり、環境への負荷は通常のプラスチックと変わらないとされている。伊藤らはこうした課題に対応するため、バイオ素材を原料とした食品容器を厳選し、レストラン等で活用されている業務用コンポストを使用して食品残渣と合わせて分解することで、廃プラスチックを発生させないシステムを開発中である。

本報告では、こうしたシステムの中で生分解性プラスチック容器等をより早期に分解させるための前処理方法の検討と業務用コンポストによる分解の可能性を検証する実験を行った。有用な知見が得られたのでここに報告する。



図-1 本システムの概要

表 1 使用した生分解性プラスチック容器

2. 前処理方法の検討（フィールド分解実験）

2.1 実験方法

表 1 は、使用した生分解性プラスチック容器（以後容器）を示す。BB（竹バガス 90%+麦バガス 10%）を 1 辺 40 mm にカットし分解試験片とし、初期分解期間の短縮を図るための前処理方法として、表面研磨、細断、温水養生、圧縮加工 UV 照射を施した。その後、ポリエチレン製のネットに入れ大学の敷地内の土壌中に縦横 10 cm、深度 10 cm 間隔で埋設し

原料	竹バブル 天然バガス	竹バブル 天然バガス	竹バブル 天然バガス ポリ乳酸フィルム	ポリ乳酸
原料の割合	竹:バガス=9:1	竹:バガス=1:9	竹:バガス=1:9	ポリ乳酸=1
記号	BB	AB	ABP	PLA
写真			 PLAフィルム	



写真1 前処理比較分解実験の概要

表2 実験ケース（前処理方法）

条件	無処理 (コントロール)	表面研磨	細断	温水養生	圧縮加工	UV照射
使用機器	—	布やすり	手動式細断機	ウォーターバス	手動式プレス機	UVランプ
	—	両面約50回 研磨	幅約20mm 細断	60℃ 3時間養生	幅0.05mm プレス	6W,257.3nm 7日間連続照射

た。サンプリング間隔は1日ごととし、サンプリング後は24h風乾させたのち重量測定を行った。実験期間中は気温、地中温度、土壌水分計などの気象条件の計測も行った。表2は実験ケースを示したものである。

2.2 実験結果

図2は、前処理比較分解実験の結果を示したものである。同図より15日程度でいずれも初期に比べて重量保持率が0.3～0.6程度まで減少した。初期の分解期間に着目すると、無対策が10日程度から重量が減少するのに対し、圧縮加工とUV照射では数日で20%程度減少しており前処理効果が確認された。

3. 業務用コンポストによる分解実験

3.1 実験方法

もみ殻に枯草菌を添加した菌床を充填した業務用コンポスト（最大処理能力50kg/日）の中に50mm×70mmにカットした容器と食品残渣15kgを入れ3日間分解実験を行った（写真2参照）。サンプリング間隔は1日ごととし、採取後は24h風乾させたのち重量測定を行った。ABPについては前処理効果がみられたUV照射と圧縮加工したものについて実施した。

3.2 実験結果

図3は業務用コンポストでの分解実験の結果を示している。図より、無処理のBBおよびABは実験開始後24時間ですべて分解していた。一方、ABPではいずれのケースもバガス材部分のみ24hで分解し、72h後ではPLAシート部分のみが残存していた。また、PLAは素材自体白濁し若干の硬化がみられたものの重量変化はなく、分解は認められなかった。

4. まとめ

前処理比較分解実験ではUV照射および圧縮処理することで初期の分解時間を短縮することができた。また、業務用コンポストによる分解実験ではバガス材部分は前処理方法に関係なく24h以内にすべて分解したが、PLAは分解が認められなかった。なお、本研究は「令和2年度北九州環境未来技術開発助成（北九州市）」（研究代表：伊藤 洋 北九州市立大学）を受けて実施したものである。

参考文献

1) 磯辺篤彦（2020）：海洋プラスチックごみ問題の真実，DOJIN 選書。

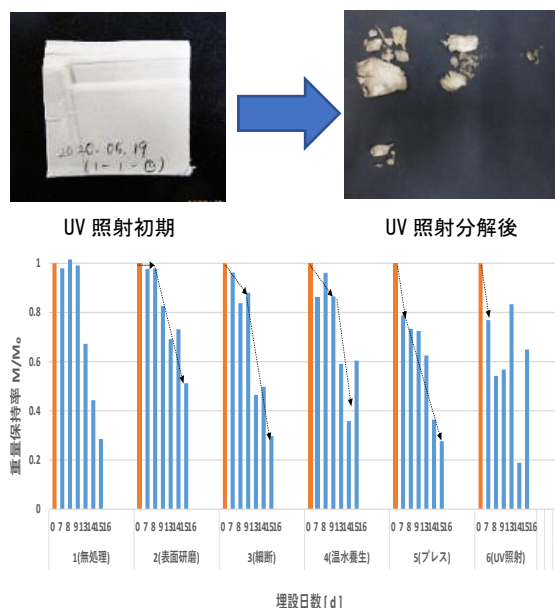


図2 前処理比較分解実験結果



写真2 業務用コンポストと生分解性素材

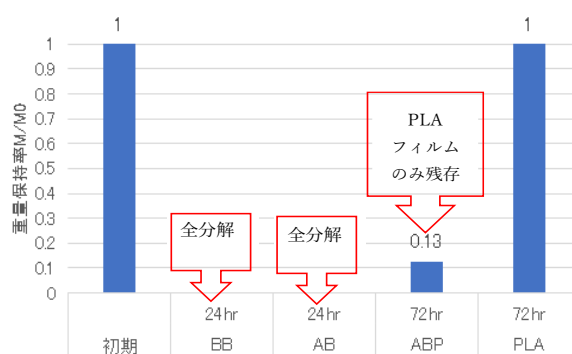


図3 業務用コンポスト分解実験結果