

ポリエチレンペレットのバイオマス由来かを判別する試験方法

“汎用ポリオレフィンのバイオマス由来を簡易に判別”

概要:

地球温暖化防止の観点から、従来は石油原料から作られていた汎用プラスチックが、バイオマスから生産されています。バイオプラスチックの適切な利用・普及に際しては、その由来を判別する技術が必要不可欠です。プラスチックのバイオマス由来を判別する唯一の方法は放射性炭素計測技術です。我々は放射性炭素計測技術である液体シンチレーションカウンタ (LSC) に着目し、PE ペレットを用いてバイオマス由来の判別を試みました。研究の結果、1. PE のバイオマス由来が LSC 計測により判別可能であった、2. PE の非晶部に LSC 計測用溶媒が浸透したことが判別に大きく寄与した、ことを明らかにしました。

【研究のねらい】

バイオマス度評価技術は前処理法も含めて国際規格化されています (ASTM D6866 等)。しかしこれらの規格は装置の希少性、前処理の複雑さから、広範な普及が難しく分析にかかる費用も高額です (1 検体当たり 6 万円程)。そこで本研究では広範な普及が見込めるスクリーニング技術の開発を試みました。スクリーニング手法として、1. 国際的に普及している LSC を用いる、2. 簡易な測定前処理、3. 安価で試験実施が可能 (1 検体当たり 2~3 万円程)、以上 3 点を要件として試験方法の開発を試みました。

【研究内容と成果】

バイオ PE ペレットを LSC にて計測しました。測定試料は無処理のバイオ PE ペレット、溶媒で加熱処理したバイオ PE ペレットを用いました。バックグラウンド試料として、石油由来の PE ペレットを用い LSC にて計測しました。

その結果、バイオ PE ペレットでは計数率の上昇が見られ、約 2,000min 計測後に飽和に達しました (図 1)。一方、石油 PE ペレットでは計数率の上昇は見られませんでした。溶媒で加熱処理したバイオ PE ペレットの計数率飽和値は未加熱試料よりも高くなりました (図 2)。これらの結果から、PE ペレットのバイオマス由来が LSC にて判別可能であることが明らかになりました。また、加熱処理によりバイオ PE の非晶部へ溶媒の浸透が促進され、計数率飽和値が上昇したと考察されました。

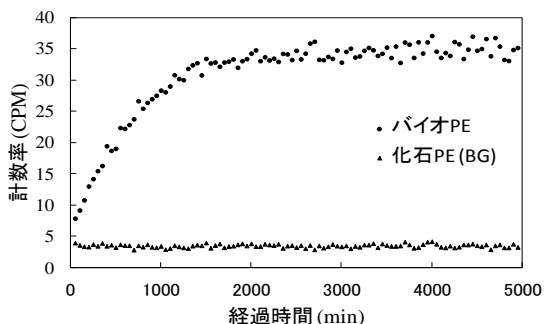


図 1. LSC に放置した PE の計数率時間変化

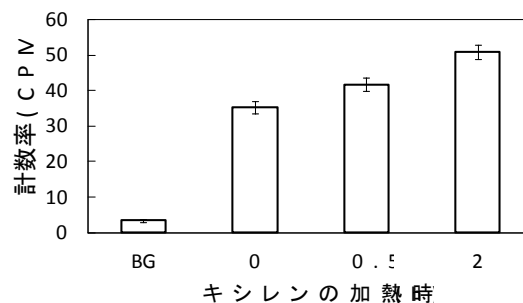


図 2. PE ペレットの加熱時間毎の計数率 ($\pm 2\sigma$)

【研究成果の活用】

本研究の成果は都産技研での依頼試験立ち上げ及び他分析機関への技術移転が想定されます。本研究は今後の課題としてスクリーニング精度の向上のための前処理方法の確立が挙げられます。共同研究の実施 (プラスチックの前処理—共同研究先、LSC 計測条件の確立—都産技研) により一連の作業をシステム化することにより、本研究の発展・活用が期待されます。プラスチックのバイオマス由来を明らかにすることにより、消費者に対する信頼性の向上、生産者・使用者のインセンティブの付与が見込まれます。