

1K15-1 PET分解微生物群によるPETフィルムの分解メカニズムの解析

小田 耕平¹, 平賀 和三¹, 尾山 廣¹, ○吉田 昭介¹,
前田 康人², 谷口 育雄³, 木村 良晴³
(¹京工織大・応生, ²帝人, ³京工織大・高分子)

【目的】 ポリエチレンテレフタレート(PET)は、耐久性、利便性に優れ、様々な用途に使用されている。我々は、環境に優しいPET分解を目的に、PET分解菌の探索を行い、6種の微生物群の分取に成功した。本研究では、この内の微生物群No.46に焦点をあてて、PET分解メカニズムの解析を行った。

【方法】 PETの分解は、PETフィルムの減量測定や電子顕微鏡による表面観察で、また、分解産物、及び、分解残渣の解析は、¹H-NMRやGPCなどの機器分析で行った。

【結果】 1) 微生物群No.46はバイオフィルムを形成し、非結晶性PETフィルムを0.3 mg/cm²/dayの速度で分解した。2) 分解残渣の分子構造や分子量には変化が認められなかった。3) 非結晶性PETフィルムの他に、ポリブチレンサクシネート・テレフタレートを分解した。

【考察】 PET分解は、表面より進行し、ある大きさの単位でエステル結合の加水分解が起ると考えられた。次いで、その分解産物が、バイオフィルム内で、更に低分子化されるものと推察した。また、この分解は、基質の一次構造のみならず、結晶構造を認識して行われることも示唆された。

Analysis of the PET-degradation by microorganisms

Kohei Oda¹, Kazumi Hiraga¹, Hiroshi Oyama¹, ○Shosuke Yoshida¹, Yasuhito Maeda², Ikuo Taniguchi³, Yoshiharu Kimura³
(¹Dept. of Applied Biology, Kyoto Inst. of Tech., ²Teijin Ltd., ³Dept. of Polymer Sciences, Kyoto Inst. of Tech.)

Key words PET, biodegradation, biofilm, microorganisms

1K15-2 Rhodococcus 属細菌による揮発性有機化合物の分解

岡本 賢治, ○生澤 真樹, 篠瀬 英司
(鳥取大工・生応工)

【目的】 揮発性有機化合物 (Volatile Organic Compound、以下 VOC と略す) は、人体に対してアレルギー反応や化学物質過敏症を誘発する有害な物質であり、工場からの廃ガス中だけでなく、身の回りにも低濃度ながら広く存在している。大気環境保全の見地から、VOCの排出コントロールは重要課題とされ、効果的な除去技術の確立が急務となっている。我々は、低コストかつ環境低負荷型の VOC 除去システムの確立を目指し、自然界に生息する VOC 分解菌を利用したバイオ脱臭技術に関する研究を進めている¹。今回、比較的幅広い VOC 分解特性を有する菌のスクリーニングならびにバイオフィルターでの脱臭効果について検討を行った。

【方法及び結果】 土壌から、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレンおよびアクリロニトリルに対して良好な分解能を有する細菌 AN2 株を単離した。形態学および生理学的性質ならびに 16S rDNA 解析の結果から、AN2 株を *Rhodococcus* sp. 株と同定した。本菌は、複数の VOC が混在した場合でも生育および各成分の分解が可能であった。AN2 株を固定した充填塔型バイオフィルターは、流量 138 g/m³/h のアクリロニトリルガスを 100% 除去した。

1) K.Okamoto et al. : *J. Biosci. Bioeng.*, **95** (6), in press (2003).

Biodegradation of Volatile Organic Compounds by *Rhodococcus* sp.

Kenji Okamoto, ○Maki Izawa, Hideshi Yanase
(Tottori Univ.)

Key words Volatile Organic Compound, *Rhodococcus*, biofilter, waste gas, acrylonitrile

1K15-3 *Kibdelosporangium aridum* によるポリ乳酸の分解

○Amnat Jarerat^{1,2}, Yutaka Tokiwa³, Hideo Tanaka²
(¹C.P.R. Co.Ltd., ²Univ.Tsukuba, ³AIST)

Poly (L-lactide) (PLA) degradation was studied using an actinomycete, *Kibdelosporangium aridum*. In liquid culture medium, high molecular weight PLA film (3.4 × 10⁵) was degraded by more than 97 mg from 100 mg within 14 days. L-Lactic acid, a monomeric degradation product of PLA was totally assimilated by the strain. Characteristic degradation by the filamentous microorganism on the surface of PLA film was observed by scanning electron microscopy.

Poly (L-lactide) (PLA) degradation by *Kibdelosporangium aridum*

○Amnat Jarerat^{1,2}, Yutaka Tokiwa³, Hideo Tanaka²
(¹C.P.R. Co.Ltd., ²Univ.Tsukuba, ³AIST)

Key words actinomycetes, biodegradation, *Kibdelosporangium aridum*, poly (L-lactide)

1K15-4 高温コンポスト化過程における生分解性プラスチック分解菌の働き

○中崎 清彦, 長崎 一基, 松浦 治騎, 田中 寛幸
(静岡大・工・物質工)

【目的】 生分解性プラスチックである poly-ε-caprolactone (PCL) は、高温コンポスト化の過程で良好に分解されることが報告されている。本研究では、コンポストから PCL 分解菌を単離するとともに、コンポスト化過程における PCL 分解菌の働きについて検討することを目的とした。

【方法及び結果】 コンポスト原料として水産加工施設の排水処理過程で発生した余剰汚泥を用いた。汚泥に、通気性改良材であるおがくず、市販の種菌、および PCL を乾燥重量比で 5 : 14 : 1 : 7 に混合してコンポスト化したところ、コンポスト製品から、PCL 分解菌、PDS-1 株を単離することができた。引き続き、PDS-1 株のみを接種してコンポスト化したところ pH が低下し、PCL が完全分解されないばかりでなく、コンポスト化が中断してしまうことを確かめた。PCL の分解には PCL 分解菌のみではなく、PCL 分解中間体を摂取する微生物、あるいはコンポストの pH を弱アルカリ条件に維持する微生物の協同作用が重要であることがわかった。そこで、PDS-1 株以外に多くの微生物が共存する PCL を混合して作成したコンポスト製品を種菌として返送する方法を用いたところ、コンポスト化初期から PCL 分解菌を高濃度に維持することができることも、コンポスト化開始後直ちに、活発な PCL 分解が可能であることを明らかにした。

The role of microorganisms that degrade biodegradable plastics in the thermophilic composting

○Kiyohiko Nakasaki, Kazuki Nagasaki, Haruki Matsuura, Hiroyuki Tanaka
(Dept. Materials Sci. Chem. Eng., Shizuoka Univ.)

Key words composting, biodegradable plastic, microorganisms