

難分解性ポリウレタン分解菌の発見と分解能評価

Discovery of Recalcitrant Polyurethane-Degrading Bacteria and Evaluation of Their Degradation Capability

濱野友里花*、黄 穎*、加茂 芳幸*¹
泉谷 佑*¹、三谷 千優*¹、宮本 憲二*

Abstract

For the purpose of microbial treatment of recalcitrant polyurethane, we searched for polyurethane-degrading microorganisms. To screen for such microorganisms, we designed a low-molecular-weight urethane containing only urethane linkages as the functional group in their molecular structure and used it as the screening substrate. Environmental samples such as soil and activated sludge were used as microbial sources, and strains were selected based on their ability to assimilate the low-molecular-weight urethane, resulting in the isolation of nine strains. Biodegradation experiments using commercial polyurethane films, combined with surface analysis and measurements of weight loss after the degradation reaction, revealed that three of the strains possessed polyurethane-degrading ability.

キーワード：ポリウレタン、分解菌、低分子ウレタン、資化性

Keywords : Polyurethane, Degrading bacteria, Low-molecular-weight urethane, Assimilability

1. 緒言

ポリウレタンは、ポリオールとイソシアネートの反応によって生成されるポリマー材料であり、ウレタン結合 ($-\text{NH}-\text{CO}-\text{O}-$) を形成することが知られている¹⁾。使用するポリオールやイソシアネートの種類、反応条件によってポリ

ウレタンの特性を大きく変えることができる。今日ではポリウレタン使用用途の多くはフォーム材としてマットレスや車、電車におけるシート、住宅向け断熱材に使用される他、その安定性から塗料や接着剤、などにも活用されている²⁾。一方で、フォーム材は劣化後のリサイクルが難しく、多くの場合、産業廃棄物として処理されることが一般的である³⁾。これまでに、様々な手法を用いたリサイクルが検討されている。アルカリ溶媒での分解やガス化などが提案されているが多くのエネルギーを投入することや有害な排ガスが出ることから、課題も多い^{4, 5)}。近年、カーボンニュートラルや資源循環といった観点から、環境負荷をかけずにリサイクル処

2025年9月24日受付、2025年11月21日審査終了

*HAMANO Yurika, HUANG Ying, MIYAMOTO Kenji
慶應義塾大学理工学部

¹KAMO Yoshiyuki, IZUTANI Tasuku, MITANI Chihiro
三菱電機株式会社 先端技術総合研究所