

課題番号：GR067
助成額：85百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成23年2月10日～平成25
年3月31日（補助事業完了）

オイル中の有害物質を効率的に完全除去・回収できる革新的 植物性吸着剤の開発

木田 敏之 大阪大学大学院工学研究科 准教授
Toshiyuki Kida



専門分野
超分子化学

キーワード

環境負荷低減技術／リサイクル技術／循環再生材料設計／
人間生活環境／分子認識／植物性吸着剤／有害物質除去

WEBページ

<http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~akashi-lab/kida.html>

研究背景

絶縁油中に混入したポリ塩化ビフェニル（PCB）や食用油に含まれるトランス脂肪酸など、オイル中に混入した有害物質の除去は、安全・安心で持続可能な社会を実現するために、我が国のみならず世界規模で早急に解決すべき課題である。しかし、有効な技術は未だ開発されていない。

研究目的

本研究者は最近、オイル中に混入したPCBを効果的に除去できる植物性吸着剤の開発に世界で初めて成功した。本研究では、この革新的技術をもとに、これまで不可能とされてきた汚染オイル中からの有害物質の除去・回収を実現できる吸着剤の設計と開発を目的とする。

実績

代表論文：J. Am. Chem. Soc., 135, 3371–3374, (2013)
特許出願：特願2012-152416「シクロデキストリンポリマーを用いた残留性有機汚染物質の選択的固着方法」（2012年7月）、PCT出願PCT/JP2013/067823（2013年6月）、特願2012-105307「媒体に含有されるハロゲン化芳香族化合物の選択的固着剤及び選択的固着方法」（2012年5月）
新聞：フジサンケイ ビジネスアイ「放射性物質除去へ日本の研究者が集結」（2011年8月29日）

研究成果

非極性場でのシクロデキストリンホスト分子による分子認識化学の確立

植物由来の環状オリゴ糖‘シクロデキストリン’を適切に化学修飾することで、非極性溶媒ならびにオイル中のゲスト分子を効果的に包接できることを見出し、その包接錯体の構造と形成メカニズムを明らかにした。これらの結果をもとに、これまで未踏の学問領域であった、‘非極性場でのシクロデキストリンホスト分子による分子認識化学’を確立した。

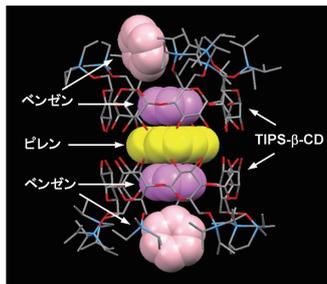


図1 ベンゼン中で形成されたβ-シクロデキストリン誘導体（TIPS-β-CD）-ベンゼン包接錯体の単結晶X線構造解析図。

オイル中の有害物質除去・回収の基礎技術確立

絶縁油中に混入した有害なポリ塩化ビフェニル（PCB）をほぼ完全に除去・回収できる植物性吸着剤の開発に成功した。さらに、それを用いたPCB除去・回収の基礎技術を確立した。また、食用油に含まれる有害なトランス脂肪酸成分を効果的に除去できる植物性吸着剤の開発にも成功した。

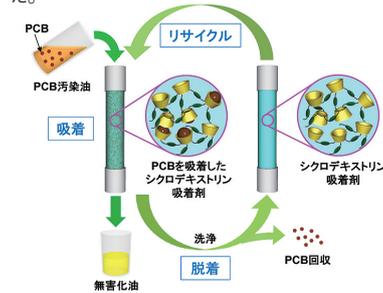


図2 シクロデキストリン（CD）吸着剤を用いた汚染油中のPCB除去・回収と吸着剤リサイクルの模式図。

2020年の 応用展開

本研究で開発した吸着剤を用いることで、オイル中の有害物質を安全かつ効率的に除去できることから、地球上に残留するPCB汚染油の全廃、安全な食用油の供給とリサイクル

が可能となり、安全・安心で持続可能な社会の実現に大きく貢献できる。また、本技術は水や大気などの地球環境汚染問題の解決にも役立つと期待できる。