

氏名	松 井 敏 樹		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博甲第2614号		
学位授与の日付	平成15年 9月30日		
学位授与の要件	自然科学研究科物質分子科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	廃プラスチック熱分解生成物の脱ハロゲン精製用固体剤の 開発に関する基礎研究		
論文審査委員	教授 阪田 祐作	教授 高田 潤	教授 酒井 貴志

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

現在我が国で500万トン/年にも及ぶ廃プラスチックが、単純焼却または埋立て処理されている。廃プラスチックは各種石油溜分から合成されたものであるから、リサイクル技術が確立されれば、石油化学原料、燃料油に変換できる筈である。この廃プラスチックのリサイクルを困難にしている主因は、ハロゲン含有プラスチックが廃プラスチック中に含まれているために、再生油およびガス中にハロゲンが残留することである。

本研究は、このような廃プラスチックリサイクル問題を解決するために、廃プラスチックの熱分解によって、低ハロゲン濃度の油状生成物が高収率で取得できる、各種の固体剤（複合収着剤および複合触媒）の最適調製法、最適反応条件およびその反応特性について検討した。

第2章では、炭素を基盤材とするCaCO₃ (Ca-C) 複合収着剤およびFe₃O₄ (Fe-C) 複合触媒による、HClガス収着の実験室的評価を行い、両複合剤の収着特性（収着効率、破過点までの理論収着率など）を明らかにした。第3章では、Fe-C複合触媒の最適調製条件を決定するために、パルス式触媒反応装置を使って、有機塩素化合物のモデル物質であるクロロシクロヘキサンの脱塩素を行い、Fe-C調製時に添加する最適フェノール樹脂量および最適炭化温度などを決定した。第4章では、パルス式反応装置を使用して、Ca-CおよびFe-Ca-C複合剤によるクロロシクロヘキサンの熱分解における初期活性を測定し、両複合剤の最適調製条件を決定した。第5章では、Ca-C複合収着剤を使用して、PVC (10 wt%) とPE/PP/PSの混合プラスチックから塩素10 ppm以下の液状生成物が取得できることを示した。また、6回の繰り返し実験を行うことにより、Ca-Cの収着機能の経時変化を明らかにした。第6章では、Fe-C複合触媒はHIPS-BrとPVCの混合プラスチックの熱分解と同時に、液状生成物からのハロゲン化炭化水素の除去に有効であることを示した。

さらに、本研究で得られた実験室スケールの研究成果に基づいて、半工業的大量製造した固体剤を、平成12-14年度NEDO地域新生コンソーシアム研究開発事業における、工業的スケールの装置に応用した試験を行い、低ハロゲン濃度の良質の油状生成物が回収できることを実証した。

論文審査結果の要旨

本研究は、現在我が国で単純焼却または埋立て処理されている廃プラスチックのリサイクル問題を解決するために、廃プラスチックの熱分解によって、低ハロゲン濃度の油状生成物が高収率で取得できる各種の固体剤（複合収着剤および複合触媒）の最適調製法、最適反応条件およびその反応特性について実験的に明らかにしたものである。

第2章では、炭素を基盤材とする CaCO_3 (Ca-C) 複合収着剤および Fe_3O_4 (Fe-C) 複合触媒による塩化水素ガス収着の実験室的評価を行い、両複合剤の収着特性（収着効率、破過点までの理論収着率など）を明らかにしている。第3章では、Fe-C複合触媒の最適調製条件を決定するために、パルス式触媒反応装置を使って、有機塩素化合物のモデル物質であるクロロシクロヘキサンの脱塩素実験を行い、Fe-C調製時に添加する最適フェノール樹脂量および最適炭化温度などを決定した。第4章では、パルス式反応装置を使用して、Ca-C複合材およびFe-Ca-C複合剤によるクロロシクロヘキサンの熱分解における初期活性を測定し、両複合剤の最適調製条件を決定している。第5章では、Ca-C複合収着剤を使用して、PVC (10 wt%) とPE/PP/PSの等量混合プラスチックから塩素10 ppm以下の液状生成物が取得できることを示した。また、6回の繰り返し実験を行うことにより、Ca-Cの収着機能の経時変化を明らかにした。第6章では、Fe-C複合触媒はHIPS-BrとPVCの混合プラスチックの熱分解と同時に、液状生成物からのハロゲン化炭化水素の除去に有効であることを示している。最後に半工業的に大量製造した両固体剤を用いた工業的スケールの装置に応用した試験で良好な効果を実証している。本論文は学位に値する。