

事後評価報告書

実施企業名：株式会社 クボタ

研究課題名：新型ゼオライト系ダイオキシン類分解触媒の開発

1. 研究の概要

廃棄物処理で発生する排ガス中に含まれるダイオキシン類 (DXNs) を分解する最適なゼオライト (結晶性アルミノケイ酸塩) 系触媒を開発し、実プラント用触媒塔 (試作) にて実証レベルの有効性を検証する。また、ダイオキシン類の挙動解析および触媒の作用機構に関する基礎的知見の蓄積もあわせて行う。

2. 成果の概要

新型ゼオライト系触媒 Fe-USY の初期性能、長期耐久性の確認

Fe-USY をハニカム型に成型し実焼却プラントの排ガスを導入して、DXNs 分解性能を調査した。温度 210、空塔速度 (SV) $5,000 \text{ h}^{-1}$ での初期性能については、成型品も粉末品と同様、従来触媒と同程度の DXNs 分解性能を有することが確認された。更に、触媒実機化の目安とされている $8,000 \text{ h}^{-1}$ を越えても、Fe-USY は DXNs 分解性能を保持しており、長期耐久性を有していることも確認された。

以上より、新型ゼオライト系触媒 Fe-USY は初期性能、長期耐久性共に従来触媒に劣らない性能を有していることが示唆された。

Fe-USY の付加価値追求

触媒装置のコンパクト化 (高効率化) を目的として、単位体積当りの排ガスとの接触面積が大きいペレット型の利用を試みたところ、初期性能としては SV が 8 倍の条件においても除去率が同レベルである結果が得られ、ペレット型触媒を採用することによる装置のコンパクト化の可能性が示された。

触媒のクローズドシステムを目指した溶融スラグからのゼオライト系触媒製造

廃棄物処理プラントから排出される溶融スラグからも比較的簡単なプロセスで DXNs 分解性能を有する触媒が製造でき、触媒の系内循環利用システム構築の可能性が示された。

3. 総合所見

当初の技術開発目標は十分に達成されている。

資源及び環境の面から、新型触媒を開発した意義は大きい。

「従来の触媒と同等レベル以上の分解性能」という目標はクリアされているが、それを証明する理論解析等、技術を裏付ける検討が認められず、劣化原因、温度依存性に関するゼオライト化未確認物質の触媒作用、DXNsの再合成などの点に課題も残るため、問題解決に向けては更なる努力を続けていただきたい。使用済みの触媒の処理を含め、既存プラント中の触媒代替物としての利用も検討して欲しい。

実用化、経済性の検討に向けては、実証レベルでの検討により、既に実用化に向けた目途はたてられているという印象を受け、暫定的なハニカム構造でも実機に向けた性能があることから、今後、早急に実機導入の実績をつくることが望まれる。

特許出願に関しては、製造段階を含めて再検討する必要がある。市場性の問題を考慮すると実用化までには時間を要する可能性もあるが、自社の溶融炉と組み合わせれば新特許取得の可能性も考えられる。知的財産に繋がる部分(ペレット化による小型化における劣化機構、溶融スラグからのゼオライトに見られる特性)の継続的な検討により、新たな知見を取得し、システム適用に向けた特許出願を検討していただきたい。

本課題は、社会性を有する成果であり、実用化が期待される。

今後、既存プラント中の触媒交換への対応、他の難分解性分子の分解応用、レアメタルを用いない触媒としての用途拡大等を検討し、また理論的裏付けを進めると共に、環境面およびコストパフォーマンスを売りにビジネスモデルを構築し、市場性を広げていただきたい。今後の研究の発展を期待する。