

ロータリーキルンによるセシウムを吸着したフェロシアン化鉄の熱分解技術の開発

— 除染廃棄物の処理・処分の高度化 —

小原 孝之*1・高橋 秀治*2・緒明 博*2・稲葉 優介*2・竹下 健二*3

Development of Thermal Decomposition Technology of Cesium-Loaded Iron Ferrocyanide by Rotary Kiln

Takayuki OBARA, Hideharu TAKAHASHI, Hiroshi OAKI, Yusuke INABA, Kenji TAKESHITA

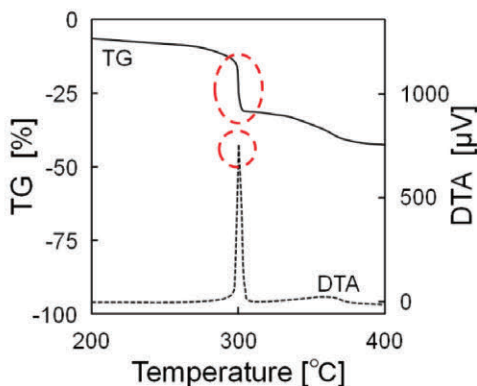


図-1 フェロシアン化鉄のTG-DTA分析結果

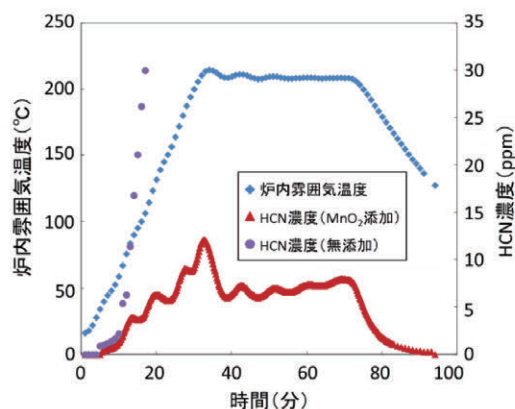


図-2 二酸化マンガン添加によるHCNガス発生量の抑制効果

研究の目的

福島第一原子力発電所事故によって原子力発電所内で発生した大量の放射性セシウム（ ^{134}Cs 及び ^{137}Cs ）汚染水の処理は現在も進められており、今後も処理に伴う大量の放射性廃棄物が発生すると見られている。フェロシアン化鉄は汚染水から放射性 Cs を高い効率で吸着する吸着剤であるが、その分子構造中にシアノ（CN）基を含んでおり、高温環境下で CN 基が分解し、有毒なシアニ化水素（HCN）ガスを発生する問題点がある。そこで、放射性 Cs を吸着したフェロシアン化鉄の有害な CN 基を熱分解して無害化する技術を検討する。これにより、大量に発生すると想定される放射性 Cs 汚染水処理後の放射性廃棄物量を大幅に低減し、福島第一原子力発電所内外の環境への負荷軽減に役立てることを目的としている。

技術の説明

フェロシアン化鉄は 300°C 程度の温度で低温焼処理することにより熱分解し、CN 基を HCN に変えて無害化することができるが、反応に大きな発熱を伴う。放射性 Cs を再拡散させることなく、有害な HCN を発生させないためには、発熱を制御しながらできる限り低温で熱分解する必要がある。本研究では、Cs の沸点（約 670°C ）より低い $300\sim 350^{\circ}\text{C}$ の低温熱分解で Cs を拡散させずに、確実に CN 基を分解する処理方法を検討する。本研究では、処理物を加熱炉空間内で運動させながら分散させることにより温度分布を伴わない均一な燃焼を実現できる。円筒回転炉（ロータリーキルン）を扱う。本熱分解処理が満たすべき条件は以下の3点である。

- (1) フェロシアン化鉄中の CN 基を分解して無害化すること。
- (2) 熱分解の過程において、フェロシアン化鉄が吸着した放射性 Cs の再拡散がないこと。
- (3) 熱分解の過程に発生する HCN ガスの発生量が制御可能なレベルに収まること。

主な結論

- ・円筒回転炉（ロータリーキルン）を用いて Cs の揮発を抑制しつつフェロシアン化鉄を脱シアニ化し、酸化鉄を主成分とする物質に熱分解することができることを確認した。
- ・シアノ基が分解する際に発生する HCN ガスを、二酸化マンガンを添加することにより大幅に抑制できた。

*1 本店 事業戦略室 事業企画部

*2 東京工業大学 原子炉工学研究所 研究員

*3 東京工業大学 原子炉工学研究所 教授