

プルシアンブルーナノ粒子からなる粒状吸着剤のリン酸鉄ガラス化

Iron phosphate glass vitrification of granular adsorbent containing prussian blue nanoparticles.

*吉野 和典, 高崎 幹大, 木戸 玄德
関東化学

プルシアンブルーナノ粒子やその類似体からなる粒状吸着剤の廃棄処理方法としてリン酸鉄ガラス化を試みた。セシウム吸着した吸着剤にリン酸を加え加熱したところ、リン酸鉄ガラス固化体が得られた。この方法は、プルシアンブルーに含まれる鉄を有効活用でき、熱分解と固化を一つのプロセスで実施できる。

キーワード：プルシアンブルー、フェロシアン化物、セシウム吸着剤、リン酸鉄、ガラス固化

1. 緒言

プルシアンブルーナノ粒子は優れたセシウム吸着能を持ち、福島第一原発事故で生じた焼却灰や土壌の除染への適用が期待されている。アルギン酸を用いた粒状吸着剤は吸着塔やカラムに適用できるため、とりわけ使用しやすい吸着剤である。使用済吸着剤の保管・処理方法も盛んに検討されており、焼却してセシウム塩と酸化鉄にする方法やゼオライトと高温加熱して熱分解・固定化する方法などが報告されている。ここでは、使用済吸着剤にリン酸を加えて加熱してリン酸鉄ガラスにして固定化する方法を試みた。

2. 実験

調製したプルシアンブルーナノ粒子分散液にアルギン酸ナトリウムを溶解した後、塩化カルシウム水溶液に滴下してゲルとした。このゲルを乾燥して粒状吸着剤とした。同様にフェロシアン化銅カリウムナノ粒子からなる粒状吸着剤も調製した。得られた吸着剤をセシウム水溶液に含浸しセシウムを吸着させた。これをろ過乾燥した後、 $\text{Fe}_2\text{O}_3:\text{P}_2\text{O}_5=40:60$ となるようにリン酸を加え、 150°C で乾燥、 1100°C に加熱した。



図1 1100°C加熱後の外観

3. 結果・考察

1100°C 加熱後の粒状吸着剤はガラス状で（図1）、X線回折パターンに明瞭なピークはなかった。蛍光X線分析からセシウムの蒸発量はわずかであった。 500°C では硝酸セシウムの生成が阻害されていた。リン酸添加量を1/10にしても硝酸セシウムは生成しなかったほか、フェロシアン化銅カリウムもガラス状になった。プルシアンブルーの分解で生じたセシウムはリン酸と反応し、さらにリン酸鉄ガラスマトリックスに取り込まれることで蒸発が阻害されたと推察する。

以上の結果から、リン酸添加だけでガラス固化できることを明らかにした。この方法は、熱分解とガラス固化を一つの操作で実施できることや、プルシアンブルーに含まれる鉄が廃棄物にならないことなどのメリットがある。吸着剤のセシウム吸着率が小さい場合は、他の放射性廃棄物のガラスマトリックスとしても使用できると考える。また、リン酸添加は吸着剤焼却時のセシウム蒸発防止にも有効である。

*Kazunori Yoshino, Mikihiro Takasaki, Gentoku Kido

Kanto Chemical