

廃フェノール樹脂活性炭を利用したリン回収

竹村昌太^{*1)}、佐藤和美^{*2)}、菅原 靖^{*2)}、遠田幸生^{*2)}

1. はじめに

産業廃棄物の環境への負荷の軽減のため、廃プラスチックの有効利用が望まれている。本研究では、比較的簡易な手法による廃プラスチックのリサイクルの探索を目的に、廃フェノール樹脂の炭化による環境浄化材の利用について検討した。炭化物は例えばガス吸着材や廃水処理材などの利用が考えられるが、本研究ではとくに湖沼等で富栄養化の原因となる PO_4^{3-} などの吸着材としての利用の可能性について検討した。

2. 実験方法

実験試料として、産業廃棄物である廃フェノール樹脂を用いた。また、廃フェノール樹脂に賦活材およびイオン結合材として $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を添加した。そして、これを管状炉により N_2 雰囲気下で加熱し、炭化物を作製した。また、炭化物の比表面積の増加を目的に CO_2 または H_2O による賦活処理も行った。吸着試験では PO_4^{3-} 溶液に、賦活物を投入し、スターラーで攪拌した。所定時間経過後、溶液をサンプリングし、溶液中の PO_4^{3-} 濃度をイオンクロマトグラフにより測定した。

3. 結果・考察

炭化物の賦活反応に与える時間の影響を調べた。なお、実験では最大比表面積が得られた炭化物（炭化条件 800、60分）を用い、賦活温度は 1000 とした。賦活雰囲気は CO_2 および H_2O とし、それぞれの収率を図 1 に示した。 H_2O は CO_2 に比べ、炭化物の賦活反応が進行しているのがわかる。賦活物の比表面積は CO_2 で 10 分賦活したものが最大（約 $460\text{m}^2/\text{g}$ ）であった。これは、過度な H_2O 賦活は炭化物中の炭素質の消失と灰分（Ca）量の増加のためと考えられた。また、賦活物を用いて、溶液中の PO_4^{3-} とそれ以外のイオン（ Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} ）が共存する場合の吸着性能を調べた。その結果を図 2 に示す。溶液に試料を投入後、約 120 分で PO_4^{3-} 濃度が約 0.6mg/L まで急激に減少し、1 日でほとんど 0mg/L になった。しかし、 PO_4^{3-} 以外については試験開始から 1 日が経過しても溶液中のイオン濃度の減少がほとんど認められなかった。

4. まとめ

本研究で得られた廃フェノール樹脂活性炭は、溶液中に PO_4^{3-} 以外のイオンが共存しても活性炭中の Ca^{2+} が PO_4^{3-} のみを迅速かつ選択的に吸着する機能を有していることがわかった。また、SEM による PO_4^{3-} 吸着後の賦活物の表面分析結果からも Ca と P とがイオン結合し、リン酸カルシウムとして存在していると推測された。

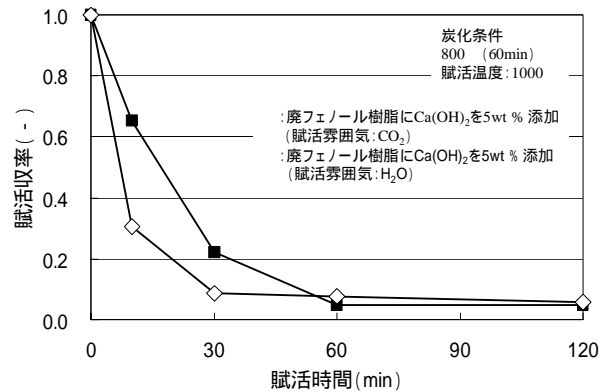


図 1 炭化物の収率に及ぼす賦活時間の影響

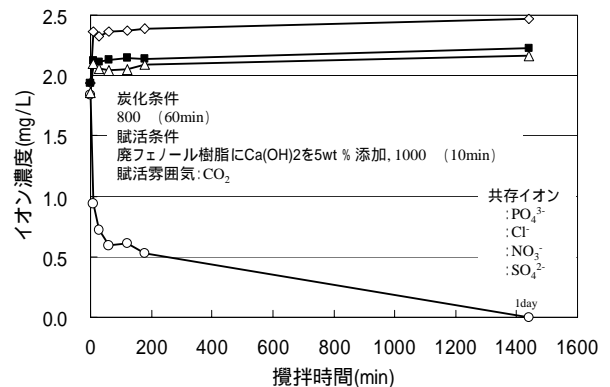


図 2 賦活物の PO_4^{3-} 吸着特性

*1) 事業化支援部多摩支所、*2) 秋田県産業技術総合研究センター