

半導体関連の用水及び排水処理に資する吸着材に関する調査研究

環境・機能材料科 秋月 俊彦

要約

排水中に含まれる有害物質を吸着・除去するゼオライト粉末を作製した。ゼオライト粉末は、県内未利用資源のシリカを主原料に合成し、白色、微粒であった。さらに、合成したゼオライト粉末に県内未利用資源等を加え、成形後800℃で焼成することでゼオライト含有の多孔体を作製した。また、県内企業から排出される4種類の工業排液等について、ゼオライトによる吸着試験も実施した。

キーワード：ゼオライト、シリカ、吸着、多孔体

1. はじめに

これまで当センターでは、フライアッシュ、砕石粉およびろ石などを用いたゼオライト吸着材を作製し、アンモニアや重金属などの吸着除去に関する研究を行ってきた¹⁾²⁾。本研究では、ゼオライトを含有する多孔体の成形方法について検討を行った。さらに、県内企業から排出される4種類の工業排液について、ゼオライトによる吸着試験を実施した。

合成したゼオライト粉末 30mass% に、珪石粉 10mass%、県内未利用の砕石粉 20mass%、カオリン 10mass%、蛙目粘土 30mass% を混合し、水を加えボールミルで湿式粉碎を行った。粉碎後、脱水処理を行い、横口のシリンジを使用し、長さ 10mm 程度で押出成形を行った。その後、乾燥したものを、電気炉中 800℃ で焼成した。得られたゼオライト含有の多孔体について、X線回折測定による結晶相の同定を行った。

2. 実験方法

2.1 ゼオライト粉末の合成とゼオライト含有多孔体の作製

合成方法は図1に示すとおり、県内未利用資源のシリカと水酸化アルミニウムを原料に3規定の水酸化ナトリウムと1規定の塩化ナトリウム混合溶液を添加・攪拌し、乾燥機中90℃、24h加熱処理を行った。室温まで冷却後、吸引濾過を行いながら中性になるまで水洗を行った。その後、60℃で乾燥しゼオライト粉末（フォージャサイト）が得られた。

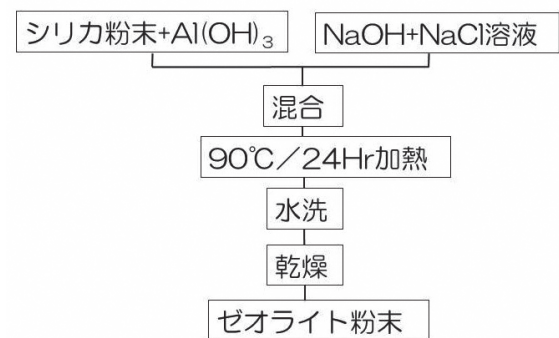


図1. 県内未利用資源を活用したゼオライト粉末の合成方法

2.2 ゼオライト含有多孔体による排液中成分の吸着試験

県内企業から排出される排液等4種類の試料について、それぞれ 50ml をビーカーに入れ、そこへ作製したゼオライト含有多孔体 5g を投入し、スターラーで 24h 攪拌した。攪拌後の排液を取り出し、ICP 発光分光分析装置による成分分析を行なう。

3. 結果および考察

3.1 合成したゼオライト粉末と多孔体の評価

合成したゼオライト粉末と、成形後 800°C 焼成後のゼオライト含有多孔体をそれぞれ図 2 及び図 3 に示す。合成したゼオライトは白色であるが、多孔体は混合したゼオライト粉以外の原料に鉄分等の不純物が含まれるため、やや着色したものと考えられる。また、ゼオライト含有多孔体の X 線回折測定結果を図 4 に示す。これより、今回作製した多孔体は、焼成後もゼオライトとして残存していることが確認された。



図 2. 合成したゼオライト粉末



図 3. 800°C 焼成後のゼオライト含有多孔体

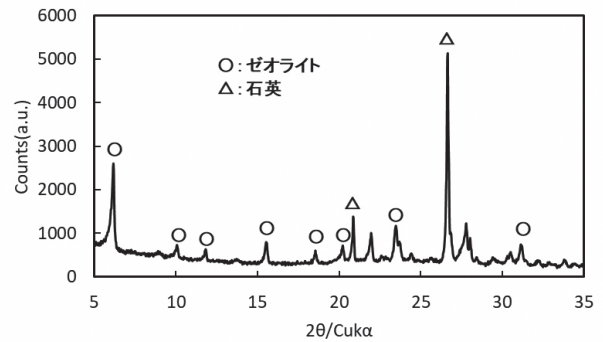


図 4. 800°C 焼成後のゼオライト (フォージサイト) 含有多孔体の XRD 測定結果

3.2 ゼオライト含有多孔体による排液中の吸着成分

24h 吸着試験前後の排液中の成分を比較することで、現在ゼオライト含有多孔体による吸着成分や吸着量の確認を進めており、今後詳細な吸着性能を明らかにしていく予定である。

4. まとめ

半導体関連の用水及び排水処理に資する吸着材として、県内未利用資源のシリカを主原料にゼオライト粉末を合成した。合成したゼオライト粉末に、珪石粉や県内未利用の碎石粉等を混合・粉碎、さらに脱水後、成形、焼成することでゼオライト含有多孔体が得られることが判った。また、調査のため企業訪問を行い、その中から排水処理でお困りの県内企業と共同で、4種類の実排水等を使用し、ゼオライト含有多孔体による吸着試験を実施しており、今後詳細な吸着性能を明らかにしていく予定である。

文献

- 1) 狩野伸自、秋月俊彦、機能性素材を活用した水質浄化装置の製品化に関する研究、長崎県窯業技術センター研究報告、No.65 pp.7-12 (2017).
- 2) 狩野伸自、永石雅基、機能性素材を活用した水質浄化装置の製品化に関する研究、長崎県窯業技術センター研究報告、No.64 pp.9-13 (2016).