

籾殻の有効利用について

1. はじめに

日本では毎年200万トンもの籾殻が発生し、その一部は産業廃棄物として焼却処分されています。しかし、稲は生育中に珪酸を吸収しやすい植物であるため、籾殻中には非晶質シリカが他の植物よりも比較的多く含まれています。非晶質シリカは石英のような結晶質シリカと比較して応用分野が異なり、断熱材や吸湿剤など様々な分野で応用されている材料です。現状では工業的な製法として、珪砂を溶融する手法が一般的にとられていますが、この手法ですと最高で1,200のプロセスが必要となります。籾殻から非晶質シリカを抽出する手法が確立されればプロセスを低温化できる可能性があります。今回は電気炉と試薬を用いて籾殻からシリカを簡易的に調製した例をご紹介します。

2. 籾殻シリカの調製

籾殻中の成分比率としては、80%弱がセルロースなどの有機物で、残り20%強の無機物は大部分の非晶質シリカと僅かなミネラルで構成されています。籾殻からシリカを抽出するには、主にこの有機物を取り除く作業が必要です。

籾殻を600℃にて3時間燃焼することにより、有機物を分解しました。図1に燃焼前後の籾殻表面の電子顕微鏡観察写真を示します。

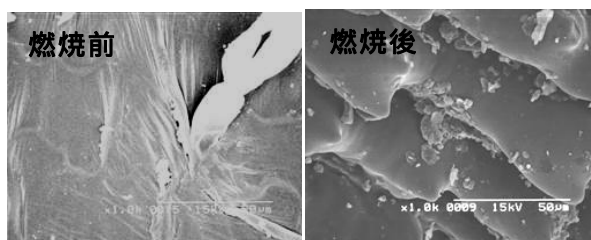


図1 燃焼前後の籾殻(600℃ 3時間)

図1を見ると燃焼によって籾殻の表皮が分解され、シリカを主とした骨の部分が現れているのがわかります。尚、分解された有機物は二酸化炭素になるか若しくは炭化するため、

この状態ではまだ不純物として炭化物が混入しています。燃焼させた籾殻はさらに炭酸ナトリウム水溶液と反応させ、水ガラス(珪酸ナトリウム)を形成させます。この水溶液をろ過し、水ガラスから炭化物を分離後、急冷することによりシリカを析出させます。析出したシリカは乾燥し、脱水させました。

3. 籾殻シリカの索性

得られたシリカは白く、無数の孔が観察されます。尚、シリカの調製時に乾燥温度を調整することにより、細孔分布を変化させることができます。参考として、図2に得られた籾殻シリカの写真を示します。



図2 籾殻シリカ

X線を用いた分析(X線回折、蛍光X線)により、調製した籾殻シリカは非晶質で、シリカの純度としては95%以上であることが確認できました。これよりさらに純度を高めるためには、元々含有しているミネラルを分離する必要があり、それには硝酸や硫酸を用いて溶かすなどの作業が必要です。

調製したシリカは、乾燥条件などをさらに最適化する必要がありますが、吸湿材や断熱材などへの応用が期待できます。また、非晶質シリカは調製条件によって様々な形態に制御できます。最近注目を集めている中空シリカやエアロゲル(超低密度シリカ)は付加価値が高く、開発対象として魅力的であると考えられます。

4. 参考文献

- 1)ゲル法シリカの特徴と応用 TOSOH Research & Technology Review Vol.45 (2001)



基盤技術部 福岡 修(0566-24-1841)
研究テーマ: 無機材料開発
担当分野: 無機材料