

## 稲わらを原料とした高機能活性炭の創製

### Research on Creation of Highly-Functional Activated Carbon from Rice Straw

柳原悠人1)、村瀬尊則1)、能登裕之1)、小川国大1)2)、清水昭博1)2)、磯部光孝1)2)、  
PHAM THI HUONG NGAT3)、塩崎智弘3)、曾我部敏明3)

Yuto YANAGIHARA1), Takanori MURASE1), Hiroyuki NOTO1), Kunihiro OGAWA1)2),  
Akihiro SHIMIZU1)2), Mitsutaka ISOBE1)2), PHAM THI HUONG NGAT3),  
Tomohiro SHIOZAKI3), Toshiaki SOGABE3)

1)核融合研、2)総研大、3)穴織カーボン株式会社  
1)NIFS, 2)SOKENDAI, 3)ANAORI CARBON CO., Ltd

核融合炉を目指した高性能プラズマを実現するためには、壁からのリサイクリングに影響されない粒子バランスを担保可能とする真空ポンプの整備が必要である。核融合科学研究所では、大型ヘリカル装置 (LHD) における実験基盤装置として、閉構造ダイバータ用クライオポンプの研究開発を進めてきた[1]。その中では、排気性能を決定づける吸着剤 (活性炭) の選定が重要となる。これまでの研究で、活性炭の特性として、吸着の場となるナノサイズのマイクロ細孔 (< 2 nm) だけでなく、粒子を吸着の場に運ぶメソ細孔 (2 nm~50 nm) が吸着速度に大きく関わることが分かった。

そこで我々は活性炭材料として、未利用バイオマスである稲わらに着目した。稲わらには重量比で約20%のシリカが含まれ、ナノレベルで分散している。これを取り除くとメソ細孔が現れ、優れた吸着速度を有する活性炭が得られることが知られている。

一般に稲わらに含まれるシリカの除去には、強アルカリ溶剤が用いられる。しかしながら、表面張力の影響で稲わら内部の炭素 (グラフェン層) で覆われたシリカには強アルカリ溶剤が届かず、一部のシリカは残留する。そのため、稲わら由来の活性炭はヤシ殻由来、石炭系といった一般的な活性炭と比べて、最大吸着量が少なくなることが知られており、稲わら由来の活性炭の卓越した吸着速度を長時間維持することが困難であった。

本研究では、強アルカリ溶剤の代わりに直接的にシリカを溶融・気化させる高温真空処理を調査した。

炭化した稲わらを高温処理した場合、およそ1400-1500 °C付近で遊離シリコンの融点となり、シリカが炭素によって還元され炭化ケイ素と

炭酸ガスが発生することが分かった。図1に高温真空処理後のSi化合物の質量%の変化を示す。処理後にシリカの割合が減っていることがわかる。

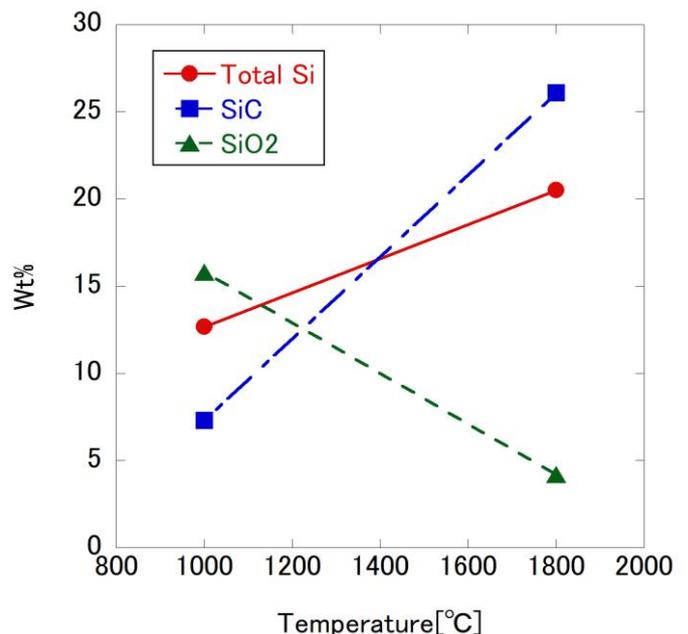


図1. 焼鈍温度とSi化合物の質量%の関係

[1] MURASE Takanori et al. (2017). Development of In-Vessel Cryo-Sorption Pump for LHD Closed Helical Divertor. *J. Plasma Fusion Res.* Vol.93, No.5 213-221