

炭素資源の有効活用と高機能化 カーボンニュートラルを志向したものづくり技術

● 研究の特徴・独自性

原料有機物の炭素固定化とカーボン材料転換

- バイオマス資源を蒸し焼きにして得られる「バイオ炭」をマテリアル用途に展開するには、原料中のC資源をロスなく固定化し、活性炭のような種々の吸着用途に適した細孔を付与する必要があります。また、簡便にバイオ炭の形態を任意に制御できたり、異種物質と複合化できると機能や用途の多様化が図れます。

【炭素化収率（残炭率）の向上と多孔化（図1）】

- 原料有機物をヨウ素蒸気に曝してから蒸し焼きにすると、残炭率が飛躍的に増加し、2次的な賦活処理を施すことなくガス/イオン吸着に有効な細孔が発達した炭素体を得ることができます。

【炭素体の形態制御と高機能化（図2）】

- ヨウ素や熱水で原料改質を行うと、原料の形態を保持したまま炭素化（球状炭素、繊維状炭素）することが可能です。発達した微細な空間は、特にエテンや二酸化炭素などの吸着に有効です。また、Feと組み合わせると水中のVOC吸着に優れ、磁石で回収できる炭素体が調製できます。

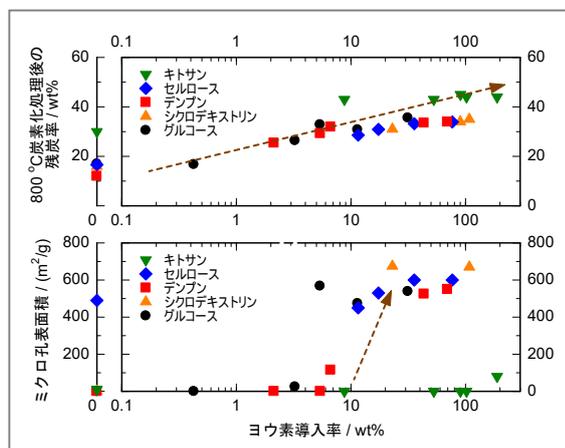


図 1

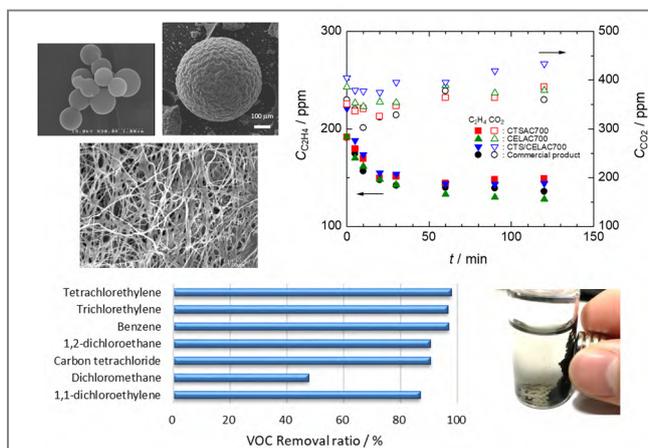


図 2

● 社会実装・応用例

● 産業界へのアピール

- カーボンニュートラルに資する「ものづくり」を提供できます。原料有機物に豊富な天然資源であるヨウ素を混ぜて焼く（ヨウ素改質）、水と共に圧力釜で煮る（水熱改質）ことで、原料中のC成分を高収率で固定炭素として取り出し、吸着用途に不可欠な細孔を構築的することができます。
- 未利用木質系バイオマス、飲料廃棄物、廃プラスチックなどに対しても、カーボン材料転換が期待できます。4パーミル・イニシアチブ活動にも貢献。

● 応用・活用例

- 形態、細孔径を制御することで、様々な分子やイオンサイズに適した吸着・吸蔵・分離用途に展開できます。
- 異種金属との併用で、触媒やエネルギー貯蔵材料への機能化が図れます。

研究キーワード：ヨウ素、水熱、活性炭、吸着剤・分離剤、カーボンニュートラル



大学院 総合研究部 工学域
基礎科学系
教授

宮嶋 尚哉



山梨大学
研究者総覧

特許: 特開2021-151651 食品廃棄物のリサイクル方法
特開2020-070210 球状炭素化物の合成方法

論文: N. Miyajima *et al.* Carbon Reports, 4 (2025) 188-194.
宮嶋尚哉. Colloid & Interface Communications, 49 (2024) 19-22.