

研究テーマ： アモルファス状ナノカーボンを用いた新規環境触媒の創製と触媒活性の評価	
研究代表者（職氏名）：准教授 三苫 好治	連絡先 (E-mail 等) : mitomay@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者（職氏名）： 教授 江頭 直義 准教授 増田 泰三	

これまでに当研究室では、金属カルシウムと不均一触媒とを用いた新規ハイブリッド還元システムを開発し、環境ホルモンの無害化技術として多くの研究成果を上げてきた。我々は、一連のハロゲン化芳香族化合物（POPs などの環境ホルモン）に対する本技術の有効性を検討するなかで、ある特殊な状況下、活性炭などの炭素材のみを触媒として用いて、芳香族化合物を対応する脂肪族炭化水素類へ還元可能なことを実験的に見出した。しかしながら、そのメカニズムや触媒の活性部位に関する科学的データは十分調べてはいない。

そこで本研究では、その処理済炭素材について、再現性の良い加工方法の検討と処理後の材表面の物性評価を行うことを当面の目標とし、以下に挙げた研究成果を得た。

1. 炭素材の加工方法として、遊星ボールミルによる湿式粉砕法を改良した。動的光散乱方式による粒度分布の測定では、粒子径がおよそ 150nm 程度に達する活性炭粒子を得ることに成功した。
2. SEM 測定写真では、100nm 以下の粒子径となった活性炭（図 1）が得られていることを確認し、当初目標とした粒子径を得ることに成功した。
3. SEM-EDS 測定から、本研究で開発した活性炭精製法によって、ミル壁面材料などの金属成分由来の活性炭への含有（汚染）量は、およそ 0.1%以下と推測された。
4. 加工炭素材の表面分析：処理前の炭素の表面電位は平均マイナス 10mV ほどであったが、処理後の表面電位はマイナス 110mV ほどになることを明らかにした。
5. 芳香族有機塩素化合物の脱塩素化について検討を行った結果、興味深い現象に辿り着いたが、特許申請準備のため、公表を差し控えた。

以下に、実験方法の概略を記す。

まず、アモルファス状ナノカーボン粒子の調製について、遊星ボールミルを利用して、粉砕速度、粉砕時間、ビーズ種類、共存溶媒の効果を検討した。動的光散乱方式による粒度分布測定装置による解析から、粒子径がおよそ 150nm 程度に達する活性炭粒子を得ることに成功した。併せて、粒子を十分に分散させるための最適な溶媒や分散剤も見出した。また、SEM-EDS 測定により、固体状態でのナノカーボンの観察、そのカーボン表面の成分組成を分析した。

次に、活性炭のみをアモルファス化した前後での触媒活性評価を行った。触媒表面の表面電位を測定することで、その還元能を知る一つの指標になるために、ゼータ電位測定装置により触媒表面の電気二重層の滑り表面の電位測定を行った。一般的な活性炭（Aldrich 社より購入、未処理）のゼータ電位は、およそマイナス 10mV であった。それに比較して、我々の開発した微粒子化処理を施した後のゼータ電位は、同一分析条件で 11 倍ほどマイナス側へシフトしていることが明らかとなった。ゼータ電位のマ

イナス側へのシフトは、還元能力が増したことを意味しており、先に見い出している特異な触媒活性を客観的に示す一つの指標と位置付けられる。

なお、本触媒を用いて用いた芳香族有機塩素化物の脱塩素化反応の詳細については、公開を差し控える。

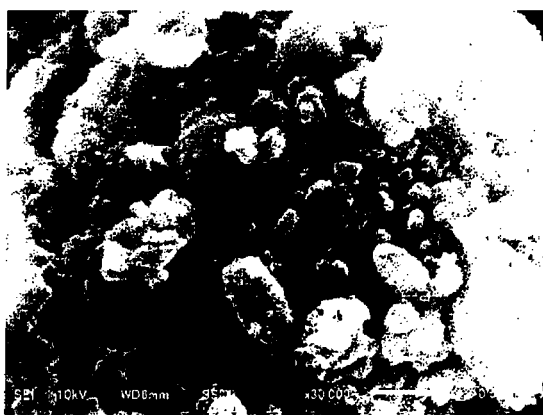


図1 アモルファス状ナノカーボン粒子のSEM写真

以上。