

籾殻を原料に用いたカーボンナノチューブ生成条件の検討

令和 2 年 2 月 杉江 晃平

要旨

目的

現在、持続的発展が可能な循環型社会の実現に向け、バイオマス資源の有効利用が検討されており、その中でも籾殻は、そのほとんどが有効活用されずに廃棄されている。また、炭素材料の出発材料として注目されている。カーボンナノチューブは優れた特性を有する炭素材料の 1 つであり、本研究では、豊富なバイオマス資源である籾殻から、高性能炭素材料であるカーボンナノチューブの生成を試みた。

方法

バイオマス資源である籾殻に含まれる炭素と金属粒子が反応することによりカーボンナノチューブが生成されると考え、籾殻を炭素化させて籾殻炭を生成し、金属触媒を混合、キャリアガスを流して熱処理を施すことでカーボンナノチューブの生成を試みた。生成した試料に対して、電界放出走査型電子顕微鏡、高分解能透過型電子顕微鏡、Raman 分光分析及び X 線回折による構造解析を行った。

結論

籾殻炭に熱処理を施すことのみを行った試料は、各構造解析方法ではカーボンナノチューブの生成は確認されなかった。電界放出走査型電子顕微鏡、X 線回折により、籾殻炭に金属触媒を混合させて熱処理を施した試料は、金属触媒が還元され、籾殻のセル型構造に付着していることが確認された。また、キャリアガスとして水素を流して熱処理を施した場合、水素が還元剤として働くことが確認された。電界放出走査型電子顕微鏡、Raman 分光分析及び X 線回折による構造解析ではカーボンナノチューブの生成は確認されなかったが、高分解能透過型電子顕微鏡による構造解析でのみ、籾殻炭に金属触媒としてクエン酸鉄アンモニウムを混合させ、キャリアガスとしてアルゴンと水素を同時に流し、昇温速度 20 °C/min、目標温度 1000°C、保持時間 1 h で熱処理を行う条件下の試料にのみ、竹型カーボンナノチューブの生成を確認できた。

指導教員 林 卓哉 教授