

## SPS 処理したカーボンナノホーンの電気伝導特性

### Electrical conduction properties of spark plasma sintered carbon nanohorn

秋田県立大学<sup>1</sup>, 秋田県産業技術センター<sup>2</sup>, 桃陽<sup>3</sup>

○小原 龍<sup>1</sup>, 佐々木 洋哉<sup>1</sup>, 長南 安紀<sup>1</sup>, 小宮山 崇夫<sup>1</sup>, 小谷 光司<sup>1</sup>, 山口 博之<sup>1</sup>, 山内 繁<sup>1</sup>,

菅原 靖<sup>2</sup>, 関根 崇<sup>2</sup>, 杉山 重彰<sup>2</sup>, 桃井 優一<sup>3</sup>

Akita Prefectural Univ.<sup>1</sup>,

Akita Industrial Technology Center<sup>2</sup>, Toyo Ltd.<sup>3</sup>

Ryu Obara<sup>1</sup>, Hiroya Sasaki<sup>1</sup>, Yasunori Chonan<sup>1</sup>, Takao komiyama<sup>1</sup>, Koji Kotani<sup>1</sup>, Hiroyuki Yamaguchi<sup>1</sup>,

Shigeru Yamauchi<sup>1</sup>, Yasushi Sugawara<sup>2</sup>, Takashi Sekine<sup>2</sup>, Shigeaki Sugiyama<sup>2</sup>, Yuichi Momoi<sup>3</sup>

E-mail: m21b003@akita-pu.ac.jp

#### 【緒言】

カーボンナノホーン (CNH) は比表面積が高く、溶媒への分散性が高く、金属不純物を含まないことから毒性が低く、安価に大量生産も可能といった特長を有するナノカーボン材料であり、電池性能改善などへの応用が期待されている。[1]一方で、CNH の電気伝導率は 1 S/cm 程度 (粉体) と報告されているが、キャリア移動度はあまり高くないという認識がされていることもあり、キャリア移動度の高いカーボンナノチューブ (CNT) のように高速電子デバイスへの応用研究はあまり報告されていない。ただ、CNH は CNT ととてもよく似た構造を有することから、条件を整えればより高い電気伝導特性を示す可能性がある。また、CNH の電気伝導性に関する研究はまだ十分に多いとはいえない。我々はこれまでに、PSS とコンポジット化することで機械的強度を有する安定した膜を作製し、その IR 応答性を報告してきたが [2]今回は、つなぎを含まない CNH のみの電気伝導特性を調べるために、スパークプラズマ焼結 (SPS) 法により CNH バルク試料を準備し、キャリア移動度を評価した。

#### 【実験方法】

原料として CNH の粉末試薬を購入し、通電加圧焼結装置で、圧力 80 MPa、昇温速度 50 K/min、焼結温度 1800°C、保持時間 10 min の条件で焼結した。得られた焼結体の表面を研磨後、ラマンスペクトルを評価することで、試料の変質がないことを確認した。

電気伝導率  $\sigma$  およびホール効果は大気中室温で測定した。

#### 【結果】

SPS 処理を行った CNH の電気伝導率は 500-600 S/cm でホール移動度も数十  $\text{cm}^2/\text{Vs}$  であった。この高い値は、SPS 処理することで CNH およびその集合体間の界面電気抵抗が抑制されたことに起因すると考えられる。また、開孔 CNH においては電気伝導率が 240 S/cm でホール移動度も CNH に比して低めとなり、開孔部の欠陥によるキャリア散乱が影響したものと考えられる。

#### 【参考文献】

- 1) R. Yuge et al., J. Power Sources, **266**, 471 (2014).
- 2) 小原 他, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 21a-PB1-14 (2019).