

## 化学気相成長法による Fe ナノワイヤの作製と特性評価

### Fabrication of Fe nanowires by chemical vapor deposition and their characterization

北大総化<sup>1</sup>, 北大院工<sup>2</sup>, 九大先導研<sup>3</sup>, °荻原 初夏<sup>1</sup>, 柳瀬 隆<sup>2</sup>, 長浜 太郎<sup>2</sup>,  
長島 一樹<sup>3</sup>, 柳田 剛<sup>3</sup>, 島田 敏宏<sup>2</sup>

Hokkaido Univ.<sup>1,2</sup>, Kyushu Univ.<sup>3</sup>, °Uika Ogiwara<sup>1</sup>, Takashi Yanase<sup>2</sup>, Taro Nagahama<sup>2</sup>,  
Kazuki Nagashima<sup>3</sup>, Takeshi Yanagida<sup>3</sup>, Toshihiro Shimada<sup>2</sup>

E-mail: early-summer625@eis.hokudai.ac.jp

【背景】磁性体ナノワイヤは大きなアスペクト比を持つことで異方性磁気抵抗効果などの発現が報告されており、スピンドバイスや永久磁石の母材への応用が期待される。本研究では FeO ナノ粒子を塗布した SiO<sub>2</sub>/Si 基板上に化学気相成長法 (CVD 法) によって Fe ナノワイヤを成長させた。さらに作製したナノワイヤについて電氣的測定を行った。

【実験】原料に FeCl<sub>2</sub>、反応ガスには水素を用いて CVD を行い、SiO<sub>2</sub>/Si 基板上に Fe ナノワイヤを成長させた。原料供給温度は 600 °C、反応温度は 800 °C で実験を行った。基板には FeO ナノ粒子<sup>1)</sup>を塗布した。得られたナノワイヤを SEM、TEM、EDS、電子線回折によって評価した。また、四端子電極上にナノワイヤを 1 本のせた試料を作製して電気抵抗の測定を行った。

【結果と考察】FeO ナノ粒子を触媒として用いることで SiO<sub>2</sub>/Si 基板上に径が 100~500 nm のナノワイヤが成長できた。径が約 300 nm の Fe ナノワイヤの TEM 像を Figure 1 に示す。電子線回折より、作製した Fe ナノワイヤは bcc 鉄の単結晶で成長方向は [100] であることが明らかになった。また径が 100 nm のナノワイヤについては、電子線回折による評価より多結晶からなることがわかった。

四端子法によって単結晶ナノワイヤの電気抵抗を測定したところ、絶対温度の 3/2 乗に比例する成分が見られた (Figure 2)。これはフォノンの散乱による挙動と一致している。低温側で見られる残留抵抗については、不純物濃度は EDS の検出限界以下であることから、表面の散乱による可能性を検討中である。さらにナノワイヤの径と電気抵抗率の関係についても明らかにしたい。

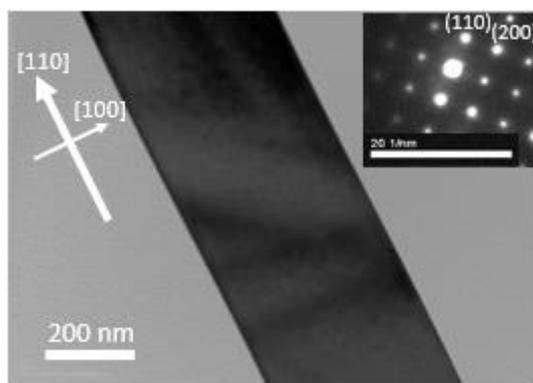


Figure 1. TEM image of a Fe nanowire

#### 【参考文献】

- 1) Y. Hou *et al.* Angew. Chem. Int. Ed. **2007**, *119*, 6445

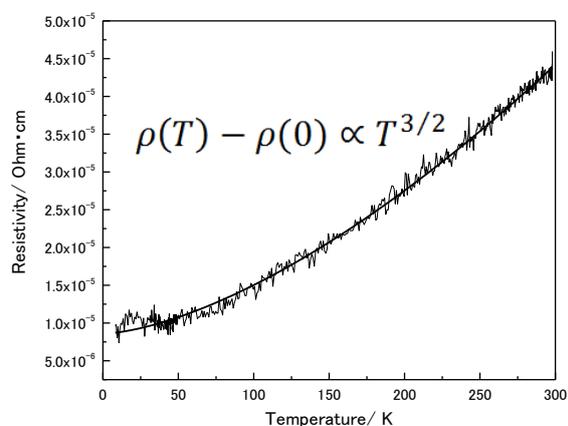


Figure 2. The temperature dependence of the electrical resistivity of a Fe nanowire