

＊課題番号 : F-12-NM-0082  
 ＊支援課題名 (日本語) : GNR 合成用サファイヤ基板のカット  
 ＊Program Title (in English) : Cutting of Sapphire substrate for GNR synthesis  
 ＊利用者名 (日本語) : 植木 竜一  
 ＊Username (in English) : Ryuichi Ueki  
 ＊所属名 (日本語) : 筑波大学  
 ＊Affiliation (in English) : University of Tsukuba

＊概要 (Summary) :

グラフェンナノリボンの合成を目的として、サファイヤ基板の切断加工をダイシングソーによって行った。

＊実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

ダイシングソー装置

【実験方法】

2インチサファイヤ基板に対してダイシングソー装置を用いて図1のようにスリットを形成した。

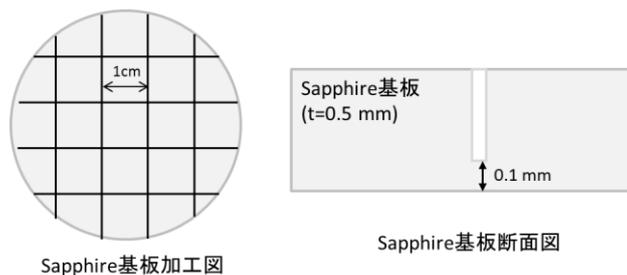


図1 サファイヤ基板のカット設計

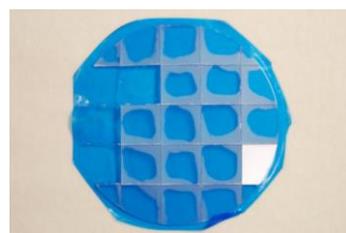


図2 カット後の Sapphire 基板

このようにして得られたサファイヤ基板は容易に指先でカットすることができる。このサファイヤ基板を用いて、以下の方法でグラフェンナノリボン(GNR)の合成を行った。

アミロイド線維は、タンパク質溶液(5 g/L Hen egg white lysozyme, pH 1.0)を 84~93℃で 9 h 攪拌することで形成した。形成したアミロイド幅は、TEM 観察において約 6~7 nm であった。C 面サファイヤ基

板上に分散させたアミロイド線維を  $3.0 \times 10^{-4}$  Pa の真空度において 500 °C、30 分のアニール処理を行い、アミロイド線維の炭化を行った。さらに、炭化したアミロイド線維を液体ガリウムと接触させ、 $3.0 \times 10^{-4}$  Pa の真空度において 1000°C、30 分のグラファイト化処理を行った。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

図3の AFM 像で示すようにアミロイドは形状を維持したままグラフェン化されており、長さ 1  $\mu$ m 以上、幅 6 nm、厚さ 1 nm のグラフェンナノリボンが合成された。グラファイト化処理したアミロイド線維から得られたラマンスペクトルを図4に示す。合成されたグラフェンナノリボンの D/G 比は約 0.6 と欠陥が少なく、2D/G マッピングから大部分のナノリボンは、単層あるいは二層のグラフェンから形成されていることが分かった。

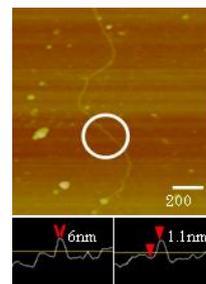


図3 GNR の AFM 像

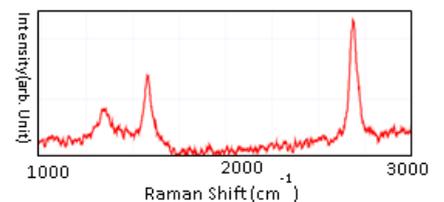


図4 GNR のラマンスペクトル

＊その他・特記事項 (Others) :

今後の課題

このサファイヤ基板上の GNR 合成条件をさらに検討を重ね、また、SiO<sub>2</sub> 基板への転写等、研究を進めていきたい。

共同研究者等 (Coauthor) :

筑波大学数理物質科学研究科・電子物理工学専攻  
藤田淳一、村上勝久