

1. 目的

シリコンナノワイヤーおよび化合物を含むシリコンナノワイヤーの物性評価を行う。当面の目標として熱蒸発法によるシリコンナノワイヤーの基板上成長を試みる。

2. 進捗状況

荒先生の協力を得て、熱蒸発法によるSiNWs作製装置を研究室にある部品を用いて構築した(図1)。変更した点は、アニールチャンバーAに、別のチャンバーBを繋げ、原料を加熱するつぼをチャンバーBから導入したことである。そのため、前回のセットアップと比較してつぼと基板の距離が大きくなった。(約8cm→約50cm)

つぼの測温は放射温度計で行うつもりだったが、現在のセットアップではビューポートからつぼが見えないことがわかったので、改善する必要がある。

装置の準備と並行して、ケイ化合物ナノワイヤーの作製方法調べた。その中で、遷移金属-シリコンの化合物である遷移金属シリサイドのナノワイヤーについて紹介する。

優れた物性を持つさまざまな遷移金属シリサイドが知られているが、近年そのナノワイヤー(シリサイドナノワイヤー)の作製(遷移金属としてFe,Ni,Co,Ti,Cr,Mn等)が報告されている。遷移金属シリサイドは、単体シリコンにはないさまざまな物性(たとえば強磁性)を有している。そのため、安価な遷移金属を選択すればより低コストで、幅広いデバイス(熱電素子、光触媒、太陽電池、スピントロニクス等)の実現が可能であると考えられる。

シリサイドナノワイヤーの作製手法はいくつか報告されているが、簡便な方法として、遷移金属ハライドをシリコン基板上で熱分解させる方法がある。この作製手法であれば、前回報告した熱蒸発法と同様のセットアップで金属の触媒を用いず作製することができる。

また、シリサイドには組成の異なる相がいくつか存在し、それぞれ物性は異なる。赤外線加熱装置でうまく基板温度を制御出来れば、軸方向に組成の異なるナノワイヤーを成長できるのではないかと考えている(図2)。

3. 今後の予定

つぼの測温が出来るよう、装置を組みなおす。出来次第、条件を変えながらシリコンナノワイヤーの作製を試みて、この装置で作製が可能であるかを確認する。作製出来たナノワイヤーはSEM,TEMを用いて観察を行う。並行して、具体的に調べる物性、素子について考えていきたい。

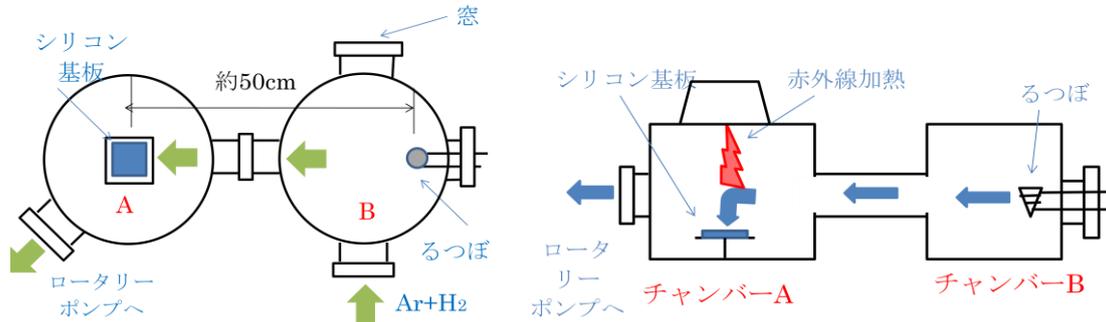


図1 SiNWsの作製装置

(左) 上から見た図 (右) 横から見た図



図2 軸方向に組成の異なるナノワイヤー