

課題番号 : F-18-HK-0072
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 質量分析用新ソフトイオン化源の開発
Program Title (English) : Development of soft ionization source for Mass spectrometry
利用者名(日本語) : 大須賀潤一
Username (English) : J. Osuga
所属名(日本語) : 大阪大学理学研究科附属基礎理学プロジェクト研究センター日本電子 YOKOGUSHI 協働研究所
Affiliation (English) : Project Research Center for Fundamental Sciences, Osaka Univ.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、膜加工・エッチング、形状・形態観察、分析

1. 概要(Summary)

未知物質の定性分析においては、物質の壊さずイオン化し(ソフトイオン化)、物質の精密質量を測定し元素組成を明らかにする質量分析の手法が一般的である。しかしガス状物質を対象とした“ソフト”イオン化法には、簡便な手法が存在しない。電界イオン化法(Field Ionization)は、微細な構造を持つカーボンエミッターに電界をかけることで、ガス状物質を壊さずに“ソフト”にイオン化を行う簡便な手法として、古くから存在するが、イオン化効率が悪く低感度のため、殆ど用いられていない。また安定したカーボンエミッターを作製するプロセスも確立されていない。そこで、今回は北海道大学が有するカーボンナノチューブ成長炉を用いて作製するカーボンナノチューブによる、高感度・高安定エミッターの試作、および、ポーラスシリコンを FI 法や別の固体物質ソフトイオン化法である DIOS (Desorption/Ionization on silicon) 法に応用するためのナノ表面構造基材の試作を実施する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

カーボンナノチューブ成長炉 (Easy tube system)、反応性イオンエッチング装置 (RIE-101iPH)、電界放射型走査型電子顕微鏡 (JSM-6700FT)

【実験方法】

参考試料となる SiO₂(30nm)/Si 基板およびエミッターに用いる材料と同じ W 線(直径 0.45mm)にナノチューブ成長用の分散触媒(鉄、アルミナ粒子のエタノール溶液)を塗布した。その後、ナノチューブ成長炉にて 820℃、10 分間成長を行った。また、平坦なシリコン基板を反応性エッチング装置に設置し、約 10 分間、保護ガスとエッ

チングガスを切り替えたエッチングを行い、凹凸構造の作成を試みた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

カーボンナノチューブの結果は Fig.1 の様に W 線上で成長することが確認された。ただし、部分的には WO_x の直砂上ワイヤーも形成されていることがわかり、表面の清浄度や触媒剤量の調整が必要であると考えられる。

今後はより高密度にカーボンナノチューブが垂直に成長する条件を探索すると共に、W 線への電圧印加によるイオン化効率の検討を行っていく。

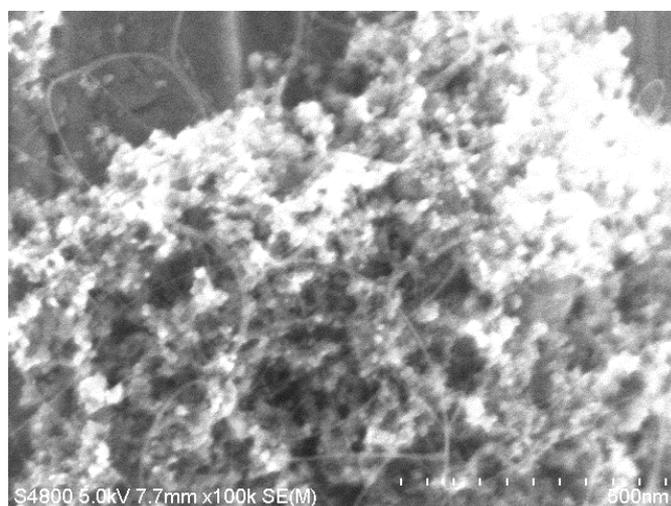


Fig. 1 FE-SEM image of CNT on W wire

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。