

ナノ計測・分析領域における支援成果

簡便なナノ物質の生成とナノ構造制御

^a静岡大学, ^b物質・材料研究機構

立岡 浩一^a, 田中美代子^b

【研究目的】

光エレクトロニクスへの応用や熱電素子等として期待されるZnO、 β -Ga₂O₃等で、ナノベルトやナノワイヤー等のナノ物質を作製しその物性を制御することを目指している。ナノスケール物質においてはバルク結晶では見られない特有な物性の出現があり、その物性は形状や大きさに依存することから、成長時の形状制御は重要である。材料金属やシリサイドをGaとともに熱処理するという手法により、多彩な形状制御を試みている。

【成 果】

材料金属や基板、熱処理条件を変えることにより、 α -Fe₂O₃ナノベルト、Sr₂SiO₄花状ナノ構造、ZrO₂/SiO_x二重構造ナノワイヤー、ZnOナノベルト等様々なナノ構造を作製することに成功した。図1にはFe基板から成長させた α -Fe₂O₃ナノベルトのTEM像及びFFTパターンを示す。Gaを添加しない場合に得られるナノワイヤーと異なりベルト状の構造が成長しており、異方的な形態制御ができていることが分かる。図2には、ZrSi₂基板から成長させたZrO₂/SiO_x二重構造ナノファイバーのTEM像及びEDS線分析の結果を示す。より安定なZrO₂がワイヤー内部に結晶として成長し、それを取り囲むようにアモルファスSiO_xが生成しているのが分かる。このようにシードによる材料とその形状、成長条件を適切に選択する事により、様々な形状のナノ構造が作製できる事が示された。

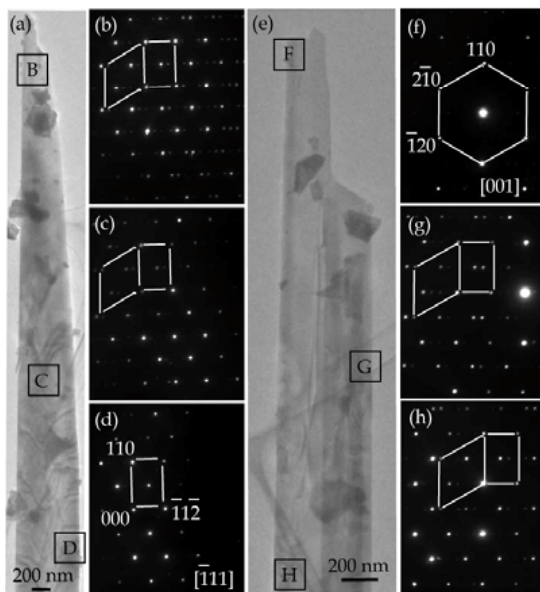
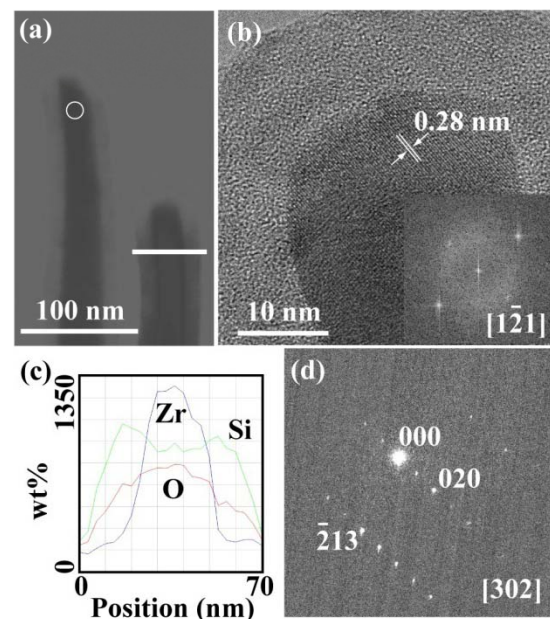


図1 (a,e) α -Fe₂O₃ナノベルトのTEM像。(b-d, f-h) (a)及び(e)の図中で長方形に示されたB-D 及びF-H の各々の領域から得られたSAEDパターン。



(a) ZrO₂/SiO_x コアシェル二重構造ナノワイヤーのHRTEM像。(b) (a)に線で示したナノワイヤー先端のHRTEM 像とFFTパターン。(c) 同線に沿ってのEDSプロファイル。(d) (a)にまるで示された領域からのSAEDパターン。