

SiO₂ コラム上のバナジウム酸化物ナノワイヤの成長Vanadium Oxide Nanowire Growth on SiO₂ Nanocolumns京大院・工¹, 日本学術振興会特別研究員 DC², Uppsala Univ.³, 京大化研⁴○ 名村 今日子^{1,2}, Shu-Yi Li³, Claes G. Granqvist³, 齊藤 光⁴, 倉田 博基⁴,
鈴木 基史¹, 中嶋 薫¹, 木村 健二¹Kyoto Univ.¹, J S P S Research Fellow², Uppsala Univ.³, ICR⁴○ K. Namura^{1,2}, S. Y. Li³, C. G. Granqvist³, H. Saito⁴, H. Kurata⁴,
M. Suzuki¹, K. Nakajima¹, K. Kimura¹

E-mail: namura.kyoko.57r@st.kyoto-u.ac.jp

バナジウム酸化物の一種である VO₂ や V₆O₁₃ 等は温度に依存して金属-半導体相転移を起こしてその光学的・電気的特性が変化するため、電氣的・光学的スイッチング素子等として最近注目を集めている。このような特性はバナジウム酸化物がナノワイヤー状に成長している場合にも見られることがわかっている。さらにナノワイヤーは、バルクと比較すると比表面積が大きく周囲環境に敏感であることや、微細化による局在型表面プラズモンの励起が期待できることなどからさまざまな分野への応用が期待されている。しかしバナジウム酸化物ナノワイヤーの成長メカニズムはまだ明らかになっておらず、その作製例は非常に少ない。もしこのようなナノワイヤーを高密度で作製したり、成長を制御したりできれば、ナノワイヤー応用の可能性が大きく広がる。

最近、我々はバナジウム酸化物ナノワイヤーの成長が、ワイヤーを成長させる基板の材料と表面形状に大きく依存することをつきとめた。そこで本研究では動的斜め蒸着法 [1] によって基板の表面形状を制御し、この表面形状とナノワイヤー成長との関係について報告する。

まず動的斜め蒸着を用いて金ナノ粒子層/SiO₂ ナノコラム層を持つシード層を作製し、この上に酸素およびアルゴン雰囲気中でバナジウムをスパッタした。比較のために、同一条件下で金ナノ粒子層のみを持つガラス基板上にバナジウムをスパッタしたが、ナノワイヤーの成長はみられなかった。一方、図 1(a) は金ナノ粒子層/SiO₂ ナノコラム層上にバナジウムをスパッタした試料の断面の SEM 像を示しており、長さ 2 μm を超えるナノワイヤーが多数成長していることがわかる。拡大 SEM 像 (図 1(b)) は試料の構造の詳細を示している。TEM 観察の結果からワイヤーは VO₂ および V₆O₁₃ であることがわかった。以上の結果は基板の表面形状にナノワイヤー成長が大きく依存することを示している。

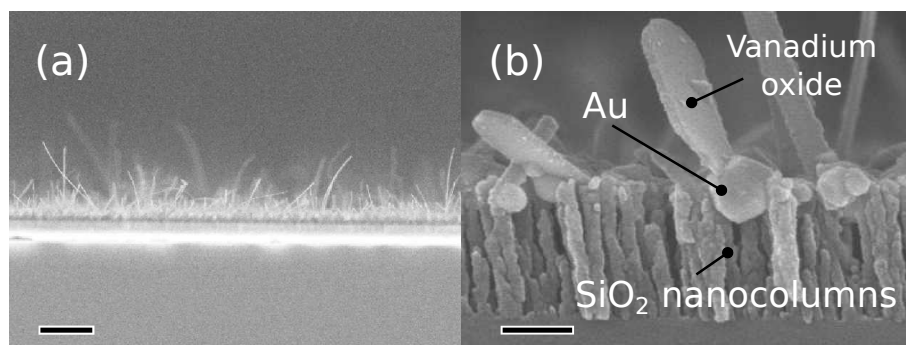


図 1: Typical SEM images of vanadium oxide nanowires grown on Au nanoparticles/ SiO₂ nanocolumns template ((a) scale bar = 2 μm, (b) scale bar = 200 nm.)

[1] M. Suzuki, et al., *Nanotechnology* **19**, 265304 (2008).