

MBE交互供給法によるSi基板上へのGaAsナノワイヤ成長

MBE Alternate Supplying Growth of GaAs Nanowires on a Si Substrate

名大院工 °木津 良祐, 山口 雅史, 天野 浩

Nagoya Univ., °R. Kizu, M. Yamaguchi, and H. Amano

E-mail: r_kizu@nuee.nagoya-u.ac.jp

III-V族化合物半導体ナノワイヤは光・電子集積回路(OEIC)のような次世代の光・電子デバイスへの応用が期待されており、OEICの実現にはSiと光情報通信でよく用いられるGaAs系化合物半導体を組み合わせることが必要だと考えられる。我々はSi基板上に無触媒でのVLS成長によるGaAsナノワイヤ成長を行ってきた[1]。デバイス応用、ナノワイヤの様々な特性の解明や量子閉じ込め効果を得るためには長尺かつ細いナノワイヤの成長が求められる。しかしながら、長尺ナノワイヤの成長を行うためには成長時間を長くする必要があり、成長時間に伴い径方向にも成長が行われ直径が大きくなってしまふ。そこでVLS成長を促進するための1つの方法として、原料のマイグレーションを促進させるMEE法の考え方を基にGaとAsの交互供給によるナノワイヤ成長を行い、SEMによる形状観察を行った。

Fig.1にGaとAsの供給サイクルを変えて成長させたナノワイヤのSEM像を示す。それぞれ成長温度、GaとAsセルの温度は一定にして、Gaの供給時間が計600secとなるようにした。Fig.1から、同時供給(a)に比べてGaとAsを交互に供給したときのほうが約1.4倍長く、直径は小さくなっている。このことから交互供給によりマイグレーションが促進されたものと考えられる。一方、Asは常に供給しGaの供給を2sec毎にしたときは、同時供給よりも約1.8倍長く成長し、直径は若干細くなった。これは、無触媒VLS法によるGaAsナノワイヤ成長がAs供給律速であることから[1]、Asが過剰に供給された時と同じ状態になりGa液滴とナノワイヤ先端の界面において結晶化が促進されたことが原因であると考えられる。これらの結果は、交互供給法がVLS法によるGaAsナノワイヤ成長を促進する有効な方法であることを示唆している。

謝辞：本研究は科学研究費補助金(No. 23510148)の支援を受けたのでここに感謝する。

[1] J.H. Paek, T. Nishiwaki, M. Yamaguchi, and N. Sawaki, *phys. stat. sol. (c)* **6**, 1436 (2009).

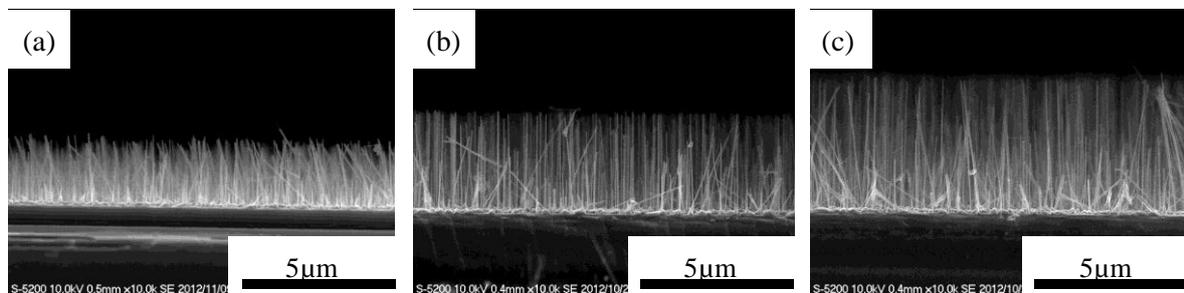


Fig.1 Cross sectional SEM images (a)Conventional MBE growth (Length: $L \approx 2.5\mu\text{m}$, diameter: $d \approx 40\text{nm}$) (b)Alternate supply of Ga and As every 2 sec ($L \approx 3.5\mu\text{m}$, $d \approx 30\text{nm}$) (c)Supply of Ga every 2 sec under As sufficient pressure ($L \approx 4.5\mu\text{m}$, $d \approx 37\text{nm}$)