

Title	真空蒸着法による有機金属化合物薄膜のエピタキシャル成長
Author(s)	内山, 智彦
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2333
Rights	
Description	Supervisor:五味 学, 材料科学研究科, 修士

真空蒸着法による有機金属化合物薄膜のエピタキシャル成長

内山 智彦 (五味研究室)

[はじめに] 次世代の素子として期待される量子サイズ効果デバイスは、それを実現するために不可欠なナノメートルオーダーの超微細構造を構築する技術が確立されていないために、今だ現実化されていない。我々はこの問題に対し、従来とは異なる新しい超微細構造形成法を提案している。その骨子は、有機金属化合物エピタキシャル成長膜のもつ、配向秩序構造を利用することにより、膜形成後に有機基のみを分解・除去して、規則正しい金属原子の配列を基板上に残すことである。本研究はその第一段階として、有機金属化合物の薄膜を作製し、大面積かつ一様なエピタキシャル成長膜を得ることを目指すものである。

[実験方法] 有機金属化合物は、薄膜化した際の特徴的な配向秩序構造に注目して、ステアリン酸金属塩および金属フタロシアニンの2種類を選択し、真空蒸着法により薄膜を堆積した。蒸着時の真空度は 10^{-7} Torr 台、基板には水素終端化 Si(111) 面、KCl, KBr(001) へき開面を使用した。作製した膜は、X 線回折 (XRD)、反射高速電子線回折 (RHEED)、X 線光電子分光法 (XPS)、赤外吸収スペクトル、走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて評価した。

[結果と考察] ステアリン酸金属塩のうち、ステアリン酸銅ではエピタキシャル成長膜は得られなかったが、熱分解せずに薄膜化できることが XPS により明らかにされた。一方、ステアリン酸カルシウム、ステアリン亜鉛、ステアリン酸バリウムでは、エピタキシャル成長膜は得られたがそのいずれにおいても金属原子が欠損しており、分解物が堆積されたと考えられる。図1に、ステアリン酸バリウムを蒸着源にして作製した薄膜の赤外吸収スペクトルを、粉末の場合と合わせて示す。粉末の状態では存在した、金属塩に特徴的な COO^- の吸収が薄膜では全く見当たらず、代わりに $\text{C}=\text{O}$ に帰属される吸収が新たに出現した。これにより、従来ステアリン酸金属塩のエピタキシャル膜と考えられていたのは、分解物のエピタキシャル膜であった可能性が高い。一方、金属フタロシアニンの一種であるバナジルフタロシアニンの薄膜成長では、熱分解せずに薄膜化できることが XPS により確認され、Si、KCl、KBr のいずれにおいてもエピタキシャル成長する可能性が RHEED, SEM によって示された。図2に、KBr 上に作製した、バナジルフタロシアニンの $[100]$ 入射 RHEED 像を示す。他方位から観察した RHEED 像とあわせて、 3×3 -R45° の分子配置でエピタキシャル成長していることが明らかとなった。

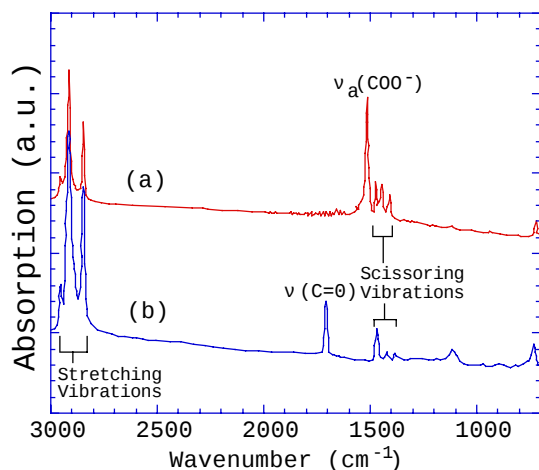


図1: ステアリン酸バリウムの
赤外吸収スペクトル
(a) powder (b) thin film

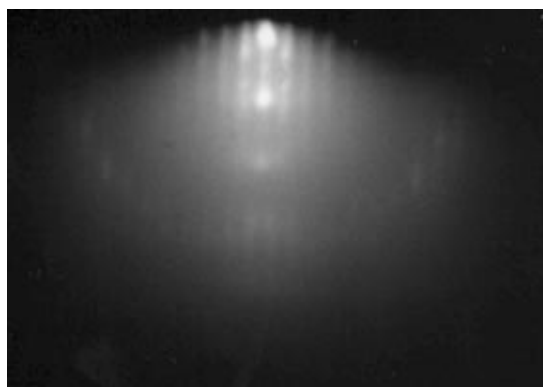


図2: KBr 上のバナジルフタロシ
アニン薄膜の RHEED 像
[100] に平行に入射

keywords

ステアリン酸金属塩、バナジルフタロシアニン、真空蒸着法、
エピタキシャル成長