

03aC16

化学溶液塗布法による $(\text{Nd}_{1/3}\text{Eu}_{1/3}\text{Gd}_{1/3})\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ 酸化物超伝導体の結晶成長
 Growth of $(\text{Nd}_{1/3}\text{Eu}_{1/3}\text{Gd}_{1/3})\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ superconductors by metal organic deposition method

大澤功¹, 鈴木隆広², 小山忠信¹, 喜多隆介², 早川泰弘¹

静岡大学電子工学研究所¹, 静岡大学工学部²,

I.Oozawa¹, T.Suzuki², T.Koyama¹, R.Kita², Y.Hayakawa¹

Research Institute of Electronics, Shizuoka University¹, Faculty of Engineering Shizuoka University²

The as-deposited $(\text{Nd}_{1/3}\text{Eu}_{1/3}\text{Gd}_{1/3})\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ (NEG123) films on MgO(100) substrates by metal organic deposition (MOD) method are amorphous and turns into crystalline when it is heated around 900°C. The growth mechanism of MOD is still not yet to understand. In this work, we report in situ observation of growth process of NEG123 films using a high temperature optical microscope. High temperature optical microscope clearly shows that (1) a larger amount of white particles appear at around 890°C, (2) NEG123 plate-like crystals with facet faces are formed in the white particles and (3) many NEG211 needle crystals are grown from flux (Ba and Cu rich particles) at a rate of about 7.5 μm/sec.

[はじめに] 金属ナフテン酸塩を用いた化学溶液塗布法 (MOD 法) により作製された $(\text{Nd}_{1/3}\text{Eu}_{1/3}\text{Gd}_{1/3})\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ (以下 NEG123) 酸化物超伝導体薄膜は、仮焼成の段階ではアモルファスであるが、本焼成を行うことで結晶化する。我々は MgO 上の MOD-NEG123 薄膜において特徴的な板状成長が観察されたことを報告した¹⁾。しかし、その成長メカニズムについては十分解明されていない。そこで、本報告では NEG123 薄膜を研究対象とし、直接的に溶解・結晶化の状態を観察することが可能な高温光学顕微鏡を用いたその場観察法により結晶成長過程を調べた。

[実験方法] 仮焼成は NEG123 組成を持つ溶液をスピコーティング法により MgO(100) 基板上に塗布し、450°C で熱処理することにより行い、これによりアモルファス試料を作製した。この試料を高温光学顕微鏡内で 900°C まで加熱し、結晶化過程を観察した。走査電子顕微鏡 (SEM) とエネルギー分散測定法 (EDS) を用いて成長モロロジーと組成分布を評価した。

[結果] 図 1 に 900°C における高温光学顕微鏡の観察結果の一例を示す。塊状結晶が白い斑点として現れた。また、針状結晶が約 7.5 μm/sec で成長する様子が観察された。図 2 に SEM 像を、図 3 に Nd の組成分布を示す。Nd、Eu、Ga、Ba、Cu、O の組成分布測定から、塊状結晶は NEG123 である板状結晶を含む集合体であることや針状結晶が NEG211 であることがわかった。

[参考文献] [1] 鈴木他、第 66 回応用物理学会学術講演会 (7a-ZM-6)

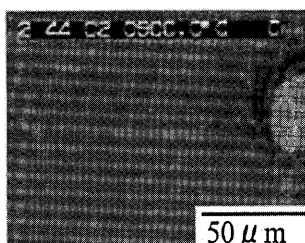


図 1 NEG 薄膜の成長過程

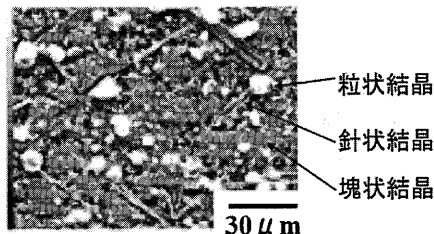


図 2 SEM による表面観察

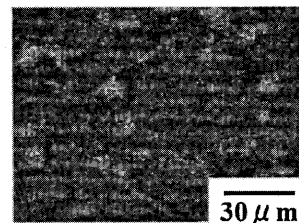


図 3 EDS による Nd 分布測定