金属誘起固相成長法による非晶質 $\text{Si}_{0.6}\text{Ge}_{0.4}$ 薄膜の結晶化機構

九州大学大学院総合理工学研究院 板倉 賢

九州大学産学連携センター 桑野 範之

Fig. 1 Ni 蒸着部近傍の平面 SEM 像(加速電圧 0.5 kV).
(a) 極く表面近傍の内部組織に敏感な SE1 像,
(b) 表面形状を反映する SE2 像.

絶縁膜上に堆積させた非晶質 $\text{Si}(\text{Ge})$ 薄膜から多結晶 $\text{Si}(\text{Ge})$ 薄膜を得る低温結晶化技術のひとつに金属誘起固相成長(MILC)法がある. 大粒径で高品質な多結晶薄膜が得られる上, Ge 濃度, 熱処理温度, 蒸着金属(Ni)の形状等により結晶の成長形態を様々に制御できることがわかってきている⁽¹⁾⁽²⁾が, 結晶化メカニズムについては不明な点が多い. そこで MILC 法により部分的に結晶化させた SiGe 薄膜を作製し, その微細構造を低加速走査電子顕微鏡(LV-SEM)およびエネルギー分散型 X 線分光器(XEDS)を装備した走査透過電子顕微鏡(STEM)を用いて解析した.

Ni 蒸着部は下地の非晶質 SiGe 薄膜と激しく反応して表面に凹凸が生じ, 続いて蒸着端からデンドライト状に結晶化されていく様子が観察された(Fig. 1). Ni 蒸着部には NiGe 微結晶が高密度に形成される(Fig. 2)のに対し, デンドライト結晶部では主に NiSi_2 微結

Fig. 2 MILC 反応後の Ni 蒸着部の平面 TEM 像と STEM-XEDS 元素マッピング.

晶が点在して生成され, これを取り囲むように SiGe 結晶が生成していることが明らかとなった. すなわち, 蒸着 Ni パターンの近傍と周辺では生成される Ni 化合物の種類と密度が異なり, Ni の急速な拡散に伴って生成される NiSi_2 微結晶が次々に結晶化を誘起するものと考えられる.

文 献

- (1) T. Sadoh, H. Kanno, A. Kenjo and M. Miyao: Appl. Surf. Sci., **224**(2004), 227.
- (2) H. Kanno, I. Tsunoda, A. Kenjo, T. Sadoh, S. Yamaguchi and M. Miyao: Jpn. J. Appl. Phys., **42**(2003), 1933.
(2004年 8 月23日受理)

Metal-Induced Crystallization Mechanism of Amorphous $\text{Si}_{0.6}\text{Ge}_{0.4}$ Thin Film; Masaru Itakura*, Noriyuki Kuwano** (*Department of Applied Science for Electronics and Materials, Kyushu University, Kasuga. **Art, Science and Technology Center for Cooperative Research, Kyushu University, Kasuga)

Keywords: metal-induced crystallization, amorphous SiGe , thin films, scanning transmission electron microscope-x-ray energy dispersive spectrometer, elemental mapping, low voltage scanning electron microscopy

TEM specimen preparation: ion milling (final condition; 3.8 keV Ar^+ , irradiation angle 3°)

TEM utilized: FEI Tecnai F20(200 kV) SEM utilized: LEO Ultra 55(0.5 kV)