

シラス多孔質ガラス薄膜形成におけるスピノーダル分解制御因子の抽出

○茶谷 那知¹, 野口 大輔^{1*}, 寺村 享祐², 矢野 智泰², 栗原 路子³, 近藤 千恵子³¹都城工業高等専門学校物質工学科, ²三井金属鉱業株式会社機能材料事業本部, ³高千穂シラス株式会社 R&D センターExtraction of spinodal decomposition regulators
in Shirasu porous glass thin film formation○Nachi Chaya¹, Daisuke Noguchi^{1*}, Kyosuke Teramura², Tomoyasu Yano², Michiko Kurihara³ and
Chieko Kondo³¹National Institute of Technology, Miyakonojo College, ²MITSUI MINING & SMELTING CO.,LTD., ³Takachiho Shirasu.

1. はじめに

本研究では九州南部に広く分布する火山噴出物である「シラス」を原料とした機能性材料の研究開発を実施しており、現在までに様々な機能性を有することを明らかにした¹⁾。その中で親水特性を応用した防曇特性に注目し、吸水性を付与する為にガラスの相分離現象を利用した多孔質薄膜の作製を試み、優れた防曇特性を長期間維持できることが示唆された薄膜構造の作製に成功している。本研究はスパッタ法で作製した薄膜のスピノーダル分解制御因子を明らかにすることを目的とする。具体的には、成膜時におけるガス圧力や投入電力等の条件による薄膜組成の変化とスピノーダル分解との相関関係及びそのメカニズムの解明を目指し、薄膜組成や薄膜構造を中心とした物性評価を行った。

2. 実験方法

本研究では、スパッタ法によって作製した薄膜を一般的なガラスの相分離プロセス²⁾を用いて多孔質化を試みた。薄膜の作製には、RF マグネトロンスパッタ装置(本研究室オリジナル)を用い、ターゲットはシラスを主原料とし、アルカリ及びアルカリ土類金属を添加して作製した分相母ガラス(φ3inch×4t)、スパッタガスは Ar ガス(4N)を用いた。また、成膜条件としてガス圧力を主要なプロセスパラメータとし、膜厚は 500nm とした。熱処理には卓上電気炉を用いてガラス転移点以上で規定時間以上加熱した。その後、酸(HCl)によるエッチングを施すことにより多孔質化を行った。成膜後の薄膜組成の評価は XRF (Rigaku, Supermini200) を用いて行い、一連の処理後における薄膜構造の評価は

SPM(日立製作所, Nanocute) 及び SEM(日立製作所, S-4800)を用いて行った。

3. 結果及び考察

Fig.1 に作製した薄膜(スピノーダル分解前)の成分化学組成を示す。Ar ガス圧力の増加に伴い、SiO₂は単調減少、Na₂O 及び MgO は単調増加、CaO 及び Al₂O₃は U 字型、Fe₂O₃は逆 U 字型の変化が確認され、薄膜組成が相分離現象の発現に関与することが確認された。また、同一の熱処理条件においてはガス圧力が低い程スピノーダル分解が進行しやすい傾向が確認された。

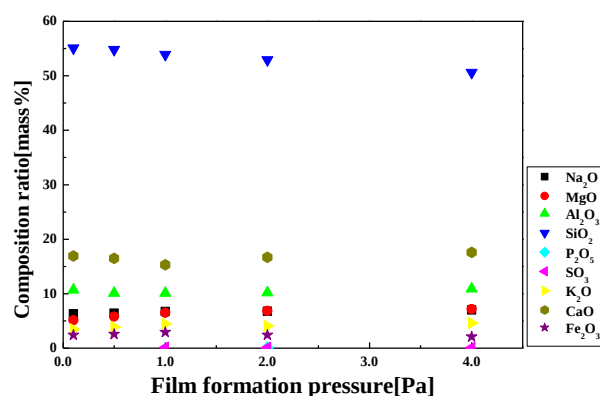


Fig. 1. 成膜後における成分化学組成評価

4. 結論

薄膜組成がスピノーダル分解に影響を与えることが確認され、多成分系がとる分相組織図がスパッタリングプロセスに適応できることが示唆された。

文 献

1)特許番号 : 6103642

2 作花済夫 : 材料,34,382(1985).

*E-mail: noguchi@cc.miyakonojo-nct.ac.jp