

シラスの薄膜化と基礎物性評価

都城工業高等専門学校 物質工学科¹, 株式会社高千穂²

○野口 大輔¹, 栗原 路子², 近藤 千恵子²

¹E-mail : noguchi@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

1. 序論

シラスの機能性は消臭機能・調湿機能・空気清浄機能・マイナスイオン効果・シックハウス対策など多岐にわたり 100%自然素材の新素材として注目されている。このシラスを利用した応用製品としては住宅用内装および外装仕上げ材や舗装材などが実用化され特異的な効果を上げているが、その形態は粒子状またはバルク状であるため、基材へのコーティング(塗布)においてバインダー等の接着剤を必要とする手間が問題視されていた。また、シラスに関しては材料の形態と物性変化に関する報告も無く¹⁾、新素材としての可能性も期待されている。そこで本研究では、粒子およびバルクに変わる形態として薄膜に着目し、薄膜作製技術の1つであるスパッタリング法を用いてシラスの薄膜化(nm オーダー)を行い、シラス薄膜の機能性について評価・検討を行う。スパッタリング法とは原子レベルで微細構造が制御された高品質の薄膜を密着性良く大面積に均一に成膜するのに有利な技術であり、この特長を生かしてバインダーを必要とせず基材の上に薄膜化されたシラスを堆積する。薄膜化されたシラス(シラス薄膜)の物性を従来技術で作製したシラスと比較検討を行うことで、応用製品開発を視野にいたした技術開発および基礎特性の調査を目的とする。

2. 実験方法

シラス薄膜の作製には、本研究室オリジナルの高周波(RF)マグネトロンスパッタリング装置を使用し、ターゲットはシラス焼結体、スパッタガスに Ar ガス(4N)を用いた。シラス薄膜の構造制御のために RF Power (50W~200W)と Ar ガス圧力(0.5Pa~2.0Pa)をプロセスパラメータとして作製した。作製したシラス薄膜の膜厚および屈折率を触針式段差計(KLA Tencor, D-100)と自動エリプソメータ(溝尻光学工業所, DHA-FX)を用いて測定し、成膜速度を算出した。また各物性の評価には、結晶性の確認に X 線回折装置(Rigaku, Multi Flex)、表面構造の確認に

走査プローブ顕微鏡(SII, SPA400/SPI3800N)、透過率・反射率の測定に分光光度計(日立製作所, U-4000)、親水性の測定に自動接触角計(協和界面化学, DM300)、イオン伝導性の測定に電気化学アナライザー(ZAHNER, IM6ex)を用いた。

3. 結果および考察

シラス薄膜は、従来のタンタルを原料とする薄膜と同等の優れたイオン伝導度($1 \times 10^{-7} \text{S/cm}$ 程度)を示すとともに、可視光領域での透過率 90%以上、反射率 10%以下、低屈折率(屈折率 1.4~1.5)という光学的特長も兼ね備えていることが明らかになった(Fig.1)。さらに、シラス薄膜を用いた全固体型エレクトロクロミックディスプレイ(ECD)素子を作製したところ、電圧をかけることですみやかに着色・消色することが実証された(Fig.2)。その他の評価結果については当日ポスターにて報告する。



Fig.1 今回開発した高い透明度をもつシラス薄膜

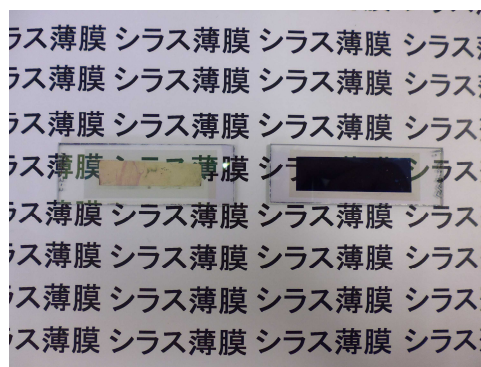


Fig.2 全固体型 ECD 素子(右:着色)

4. 参考文献

- 1)横山 勝三:シラス学—九州南部の巨大火砕流堆積物(古今書院, 2003)