

低ガラス転移点を有するアモルファス・ジアリールエテン 表面における金属蒸気原子の核形成メカニズム

Nucleation mechanism of metal-vapor atoms on the amorphous diarylethene surface
with a low glass-transition temperature

大阪教育大, °(M1)竹本 育未, *辻岡 強

Osaka Kyoiku Univ., °Ikumi Takemoto, *Tsuyoshi Tsujioka

*E-mail: tsujioka@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

ジアリールエテン (DAE) 膜表面が、光異性化反応に伴うガラス転移点 (T_g) の大幅な変化により、Mg や Pb などの金属に対して金属蒸着選択性を示すことを報告してきた¹⁾。この原因は、消色膜表面上で金属蒸気原子が吸着した後に弱いファンデルワールス力により離脱するためであるが、長時間蒸着を行った時に特定の時間の後に消色膜上でも堆積が始まる。本研究では、この堆積閾値時間の存在と金属原子の核形成メカニズムを解明したので報告する。

Fig. 1 は DAE 着色膜・消色膜上への蒸着時間に対する Mg 堆積量の結果を示す。消色膜上において同一条件下で長時間蒸着実験を複数回行うと、全て 200 s 前後で Mg の堆積が始まった。この堆積閾値時間 t_{th} が生じる現象を、核形成サイトと金属原子の拡散範囲を関連させたモデル (Fig. 2) で考える。破線円で示された金属の拡散範囲内に核形成サイトが増加すると、特定時間後に金属の堆積が開始する事となる。核形成サイト形成の原因を調べるため、as-depo の DAE 膜と、DAE 膜に Mg を連続蒸着後の Mg 非堆積膜 (stage II) の、結晶化の様子を比較した。as-depo のサンプルは巨大な結晶子が形成されたのに対して、stage II のサンプルは小さな結晶子が多く見られた (Fig. 3a)。これは極微量の Mg と DAE 化学反応物が生成され、それが DAE 結晶化の核となっていることが示される。さらに、化学反応物が結晶化の核になり得るかを確かめるために、化学的に不活性な金属である Au と活性な金属である Ca をそれぞれ DAE 膜上に微量蒸着し、結晶化の様子を比較した (Fig. 3b)。Ca を堆積させたサンプルは stage II のサンプルと同様に多くの小さな結晶子が見られた。これらの結果は、stage II のサンプル表面上に化学反応物からなる核形成サイトが存在していることを示している。

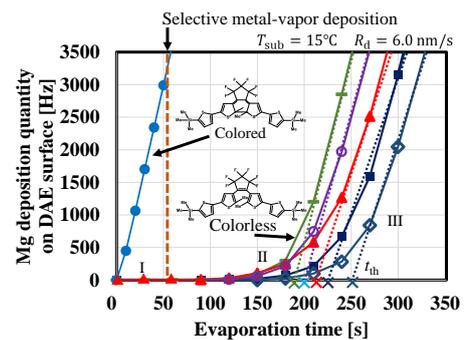


Fig. 1 Mg deposition property on the colored and colorless DAE surfaces.

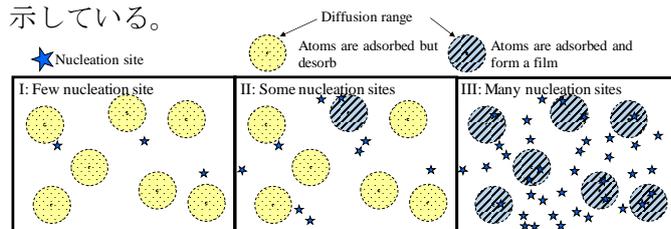


Fig. 2 Schematic illustration of relationship between increase in the number of nucleation sites and nucleation.

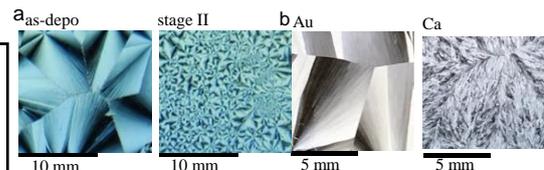


Fig. 3(a) Crystallization of as-depo DAE film and the film in stage II.

(b) Crystallization of DAE films after Au or Ca deposition. (Metal thickness: 1.5 nm)

1) T. Tsujioka, *Chem.Rec.*, **2016**, *16*, 231.