

ジアリールエテン上における金属蒸着選択性の金属種依存性

Metal species dependence of selective metal-vapor deposition on diarylethene surface

○松本彩希、辻岡強* (大阪教育大)

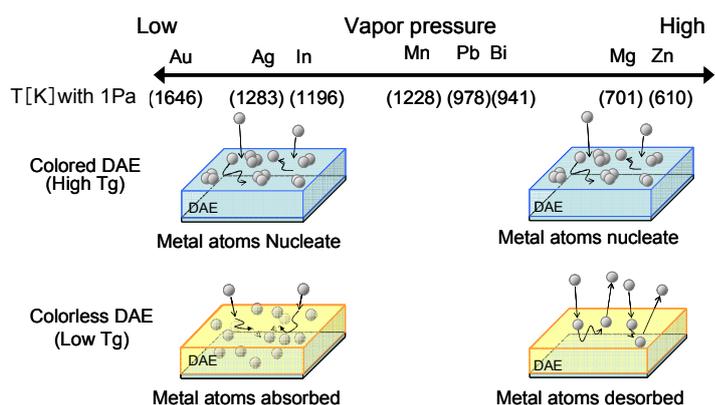
○Saki Matsumoto, Tsuyoshi Tsujioka* (Osaka Kyoiku Univ.)

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

〈はじめに〉 これまでフォトクロミック・ジアリールエテン (DAE) 上における Mg, Mn, Zn, Pb などの金属蒸着選択性を報告してきた¹⁾²⁾³⁾。この機能は電子デバイスの微細電極パターン形成などへの応用が期待される。この現象は、光異性化によりガラス転移点 (T_g) の大幅な変化が起こり、低 T_g の消色膜上で、活発な表面分子運動の影響により金属原子が表面から離脱することが原因である。一方で、Ag などの貴金属では蒸着選択性は発現せず、金属微結晶サイズが消色膜上で小さくなるという Mg とは逆の傾向を示すことが分かっている⁴⁾。今回、金属蒸着選択性の法則性解明のために、Bi, In をはじめとするさまざまな金属の物性と DAE 上での蒸着特性を調べた。その結果蒸気圧と仕事関数が関与している可能性が見出されたので報告する。

〈実験と結果〉 これまで蒸着選択性が発現していた金属と発現しない金属の物性を調べたところ、高い蒸気圧を有する金属ほど蒸着選択性を示す傾向があることが示唆された (Fig.1)。そこで、基板加熱により蒸着選択性が発現することがわかっている Pb と同程度の蒸気圧を有する Bi を基板温度 40°C で蒸着したところ、Fig.2 に示すように、DAE 着色膜上にもみ堆積し、蒸着選択性が発現した。一方蒸気圧が低い In では、蒸気圧が同程度の Ag と同様に消色膜上で小さな金属粒子が形成された。小さな金属粒子の原因は、原子が低 T_g の DAE 膜内に吸収されるために生じる。

しかしながら、Bi と蒸気圧に近い Ca ではどちらの異性化状態にも堆積した。これは Ca の仕事関数が小さく、表面分子と反応して核形成することが原因と考えられる。



以上の結果より、蒸気圧が高く仕事関数が大きい金属種において蒸着選択性を示しやすいといえる。

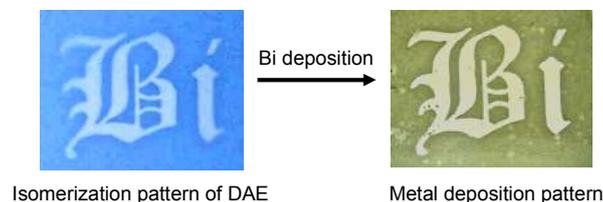


Fig.2 selective Bi deposition

Fig.1 General model of selective metal-vapor deposition

- 1) T. Tsujioka, et al., *J. Am. Chem. Soc.* 130, (2008) 10740.
- 2) Y. Sesumi, T. Tsujioka, et al., *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 83, (2010), 756.
- 3) T. Tsujioka, et al., *Appl. Phys. Express*, 5, (2012), 041603
- 4) T. Tsujioka, et al, *Appl. Phys. Express* 7, (2014), 071602