

## フォトクロミック・ジアリールエテン表面における金属蒸着選択性 -金属種依存性の解明-

Selective metal-vapor deposition on the photochromic diarylethene surface  
-Origin of metal species dependence-

大阪教育大 °松本彩希, \*辻岡強

Osaka Kyoiku Univ. °Saki Matsumoto, \*Tsuyoshi Tsujioka

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

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 などの金属蒸着選択性を報告してきた<sup>1)2)</sup>。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できる。この蒸着選択性は、光異性化によるガラス転移点 (Tg) の大幅な変化により、低 Tg 消色膜上で金属原子が離脱することが原因である。一方、Ag では蒸着選択性は発現せず、着色膜と消色膜上で金属膜の色が変化する蒸着変調を示す<sup>3)</sup>。今回、この様な DAE 上における金属種依存性の原因についてしらべた。

種々の金属について DAE 異性化パターン上に蒸着したところ、高い蒸気圧を有する金属ほど蒸着選択性を示しやすい傾向にあった (Fig. 1)。しかし、この傾向の例外として、蒸気圧の高い Ca では、基板温度が高い場合でも消色膜・着色膜のどちらにも堆積した。この原因を調べるために、Ca を堆積した DAE 膜の FTIR を調べた (Fig. 2)。その結果、分子固有の吸収ピークが存在する指紋領域と呼ばれる 800-900 $\text{cm}^{-1}$  のピークが大きく変化していることが判明した。これから、活性な Ca 原子が表面の DAE 分子と化学反応をおこし、それが原因で核形成したものと考えられる。また、高蒸気圧を有している Li についても同様の結果が得られた。

以上より、Fig. 3 に消色状態表面における金属蒸着原子挙動の一般モデルを示す。Ag, In 等の低蒸気圧金属原子は膜内部に吸収され、Pb, Bi, Mg などの高蒸気圧金属原子は膜から離脱する。また、蒸気圧が高い金属種でも仕事関数が小さく、活性な Ca, Li 等の金属は化学反応により表面に核形成し堆積する。このモデルにより、化学的に安定なポリジメチルシロキサン表面では、Ca 原子が離脱する<sup>4)</sup>ことが説明できる。さらに安定なフォトクロミック分子を用いることで、化学的に活性な Ca などに対しても蒸着選択性が発現できる可能性があることを示している。

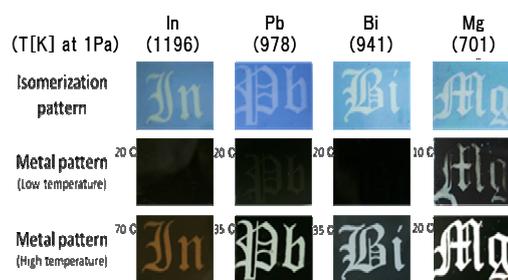


Fig. 1 Metal species dependence of selective metal-vapor deposition

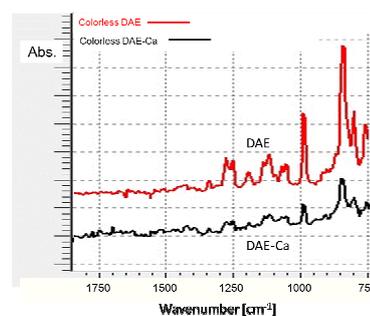
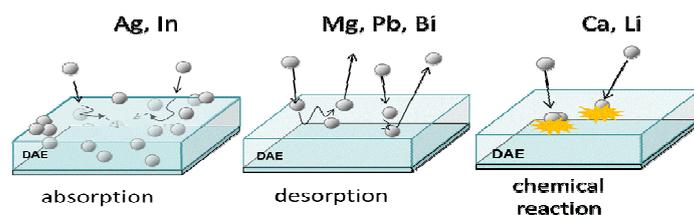


Fig. 2 FTIR spectra of DAE and DAE-Ca film



- 1) T. Tsujioka, et al., *J. Am. Chem. Soc.* **2008**, *130*, 10740. 2) T. Tsujioka, *Chem. Rec.*, **2016**, *16*, 231. 3) M. Dohi, T. Tsujioka, *App. Phys. Express* **2013**, *6*, 091601. 4) T. Tsujioka, K. Tsuji *Appl. Phys. Express* **2012**, *5*, 021601