

塗布型・高バリア性 PHPS 薄膜における VUV 光焼成プロセスの解明

Elucidation of a VUV-light-triggered process for wet coated PHPS films with high barrier property

山形大学大学院有機材料システム研究科¹,

山形大学有機エレクトロニクスイノベーションセンター²

○(D)佐々木 樹¹, 上村 佳歩¹, 吉田 麗娜², 高橋 辰宏¹, 硯里 善幸²

Graduate school of organic materials science, Yamagata Univ.¹, INOEL, Yamagata Univ.²

○Tatsuki Sasaki¹, Kaho Uemura¹, Lina Sun², Tatsuhiko Takahashi¹, Yoshiyuki Suzuri²

E-mail: tdm42244@st.yamagata-u.ac.jp

【序】フレキシブル有機 EL は軽量・柔軟といった、他のデバイスでは実現の難しい特徴を有するが、作製コストの高さが問題となっている。その要因の一つとして、大気中の酸素や水蒸気から有機 EL を保護するガスバリア構造の作製プロセスの煩雑さが挙げられる。当研究室は 2019 年に、窒素雰囲気下での Vacuum ultra violet (VUV) 光照射によって表面十数 nm を緻密化した Perhydropolysilazane (PHPS) 薄膜を使用し、簡便な塗布プロセスで作製できる Thin film encapsulation (TFE) 封止構造を報告した[1]。これにより、塗布プロセスで低水蒸気透過率 (3×10^{-3} g/m²/day) が達成された。しかし、PHPS 薄膜における緻密層の形成過程の詳細は明らかになっていない。そこで本研究は、光焼成後の高バリア性を有する PHPS 薄膜の緻密化プロセスの解明を目的とする。

【実験】VUV 領域 ($\lambda = 130 \sim 200$ nm) において透明である CaF₂ 基板上に PHPS 溶液 (溶媒: Dibutyl ether, PHPS 濃度: 10 wt.%) を滴下し、窒素雰囲気下でスピンコート法にて PHPS 薄膜を成膜した (回転速度 6000 rpm, 回転時間 30 秒)。その膜に対し、同じく窒素雰囲気下で VUV 光 ($\lambda = 172$ nm, 7.2 eV) を 0~20 分間照射して光焼成を行った。その後、マルチチャンネル分光器 (Maya 2000 Pro, Ocean Insight) を用い、窒素雰囲気下にて VUV 領域における各サンプルの吸収スペクトルを測定した (Fig. 1)。

【結果・考察】VUV 領域における PHPS 薄膜の吸収スペクトルを Fig. 2 に示す。光焼成していないサンプル (0 min) に比べて、光焼成したサンプルの吸光度は増加した。また、VUV 光の照射時間の増加に伴って吸光度も増加しており、緻密化が進行していることがわかる。これまでの結果 (XPS, TEM) から、PHPS 薄膜の緻密化は膜全体に及んでいないことが示唆されており、PHPS 薄膜表面に形成される緻密層の吸光係数が高いことが推測できる。緻密層が成長するほど VUV 光の侵入長が減少し、VUV 光による緻密化反応が表面十数 nm でとどまったと考えられる。

参考文献: [1] L. Sun et al., *Appl. Mater. Interfaces* **11**, 43425 (2019)

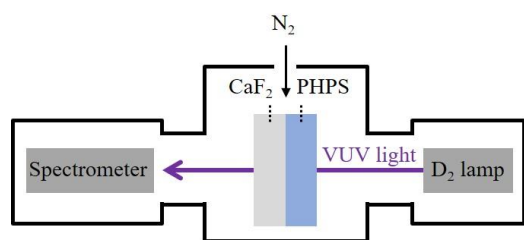


Fig. 1 Schema of the experimental set up for VUV absorption measurement ($\lambda = 150 \sim 170$ nm).

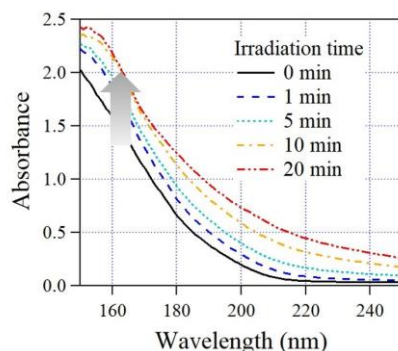


Fig. 2 VUV light irradiation time dependence of the absorbance for PHPS films.