

## 真空紫外光励起下の高分子表面改質反応

### Photochemical Reaction of Polymer Surfaces under Vacuum Ultra-Violet Light Excitation

杉村 博之

#### Abstract

This paper describes a photochemical approach for surface modification of synthetic resins. The surface modification is demonstrated using cyclo-olefine polymer (COP) as a sample material. COP substrates placed in air are irradiated with VUV light at 172 nm in wavelength emitted from a xenon excimer lamp. The VUV light dissociates oxygen molecules to oxygen atoms and generates ozone molecules. Such active oxygen species, i.e., oxygen atoms and ozone molecules, oxidize the COP surfaces resulting in the formation of polar functional groups such as  $-OH$ ,  $-COOH$ ,  $-CHO$ , etc. Consequently, the COP substrate surfaces become hydrophilic. The surface modification procedures and chemical reactions are discussed in details.

キーワード：真空紫外光，光化学，酸素，高分子材料，表面処理

**Keywords** : Vacuum Ultra-Violet, Photochemistry, Oxygen, Resin, Surface Modification

#### 1. はじめに

光化学反応による表面改質には、しばしば紫外 (Ultra-Violet, UV) 光が、それも短波長の UV 光が用いられる。波長 300 nm 以下の UV 光は深紫外 (Deep UV) 光、波長 200 nm 以下の UV 光は真空紫外 (Vacuum UV, VUV) 光と呼ばれる。VUV 波長域には酸素分子・窒素分子の吸収帯があり、大気中では VUV 光の伝搬距離はさわめて短い。ゆえに分光計測等を実施するには装置を真空排気する必要があるため、

“真空” 紫外光と呼ばれる。軟 X 線あるいは極端紫外光と呼ばれることもある波長 10 nm オーダーの光を含まない、波長域 100~200 nm を VUV 光とする狭義の定義があり、本稿ではこの定義に沿って VUV 光励起下で進行する光化学反応と高分子材料の表面改質について述べる。

VUV 光の短波長端と長波長端が 100 nm、200 nm となっているのは、区切りの良い数字という理由が大きいですが、光化学的には以下のような意味がある。

- A) 酸素分子の VUV 光吸収<sup>4)</sup>：波長 200 nm 付近から短波長側で、酸素分子の吸収が急激に増加する。ただし、200 nm 近辺での吸収断面積は、酸素分子吸収のピークである 140 nm 付近よりも、6 桁ほど小さい。

---

2024年2月8日受付  
SUGIMURA Hiroyuki  
京都大学大学院 工学研究科 材料工学専攻