

研究論文

ポリテトラフルオロエチレンを用いて物理気相蒸着により形成した
有機薄膜のガス吸着特性と薄膜の結晶および分子構造の関係

†大西康貴*, 野田和俊**, 岩森 暁*

**Relationship between Gas Adsorption, and Molecular and Crystal Structure of
Organic Thin Films Prepared by Physical Vapor Deposition using
Poly(tetrafluoroethylene)**

by

†Yasutaka OHNISHI*, Kazutoshi NODA** and Satoru IWAMORI*

(Received Mar. 15, 2016; Accepted May 18, 2016)

Abstract

Poly(tetrafluoroethylene) (PTFE) thin films were deposited onto a quartz crystal by a heat-resistance type vacuum evaporation apparatus. Characteristics of the PTFE thin films prepared by the vacuum evaporation depended on the deposition conditions. It is already reported that crystallinity affects transparency of the PTFE thin films prepared by the vacuum evaporation, however chemical structures hardly affect the transparency. We evaluated adsorption properties of PTFE thin films prepared by the vacuum evaporation for the volatile organic compounds (VOCs) such as ethanol and acetone by using quartz crystal microbalance (QCM) method. It is shown that the adsorption mass of the VOC can be hardly observed at both of the white and transparent PTFE thin films prepared by the vacuum evaporation. Crystalline structure of the white thin film is different from that of the transparent thin film. Chemical bonding states of both of the PTFE thin films were almost same as those of the pristine PTFE. It is considered that chemical structures affect the adsorption of VOC.

Keywords: Physical Vapor Deposition, Poly(tetrafluoroethylene), Organic Thin Films

1. 緒言

ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) はフッ素系樹脂であり、白色の高分子材料である。真空蒸着やスパッタリングなどの物理気相蒸着法により PTFE を使用したごく薄い

フッ素樹脂膜(薄膜)を作製することが可能である^{1)~4)}。我々は、高周波スパッタリングや真空蒸着により有機薄膜を形成し、薄膜の特性を検討してきた。PTFE の特性を揮発性有機化合物 (VOC) ガス検知に応用すべく、水晶微量天秤 (QCM) 法を活用し、真空蒸着により水晶振動子の電極上に形成したフッ素系有機薄膜を検知膜として、VOC の代表例であるエタノール、およびアセトンガスの吸着特性について調査した。その結果、特に高周波スパッタリングで形成したフッ素系有機薄膜はスピコート膜 (バルク材 PTFE と同じ分子構造) と比べてエタノールやアセトンといった VOC ガスに対する高い吸着特性を示すことを報告してきた⁵⁾。ガス検知では二酸化スズ (SnO₂) を用いた半導体式ガスセンサが一般に用いられているが、PTFE を原材料とし

平成 28 年 3 月 15 日受付

* 東海大学大学院総合理工学研究科: 神奈川県平塚市北金目 4-1-1
TEL 0463-58-1211 FAX 0463-59-2207
4btad004@mail.tokai-u.jp

School of Science and Technology, Tokai University: 4-1-1
Kitakaname, Hiratsuka-city, Kanagawa 259-1292, Japan

** 産業技術総合研究所: 茨城県つくば市小野川 16-1 つくば西事業所
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST): 16-1 Onogawa, Tsukuba-city, Ibaraki 305-8569, Japan

†:連絡先/Corresponding author