

シリコン表面ナノ構造におけるポリアクリル酸薄膜の赤外吸収増強

(弘大教育¹・弘大院理工²・京大化研³) ○島田 透¹・生田 咲智¹・鈴木 裕史²・塩谷 暢貴³・下赤 卓史³・長谷川 健³

Infrared Absorption Enhancement of Polyacrylic Acid Thin Films on Silicon Surface Nanostructures (¹*Department of Science, Faculty of Education, Hirosaki University*, ²*Graduate School of Science and Technology, Hirosaki University*, ³*Institute for Chemical Research, Kyoto University*) ○Toru Shimada,¹ Sachi Ikuta,¹ Yushi Suzuki,² Nobutaka Shioya,³ Takafumi Shimoaka,³ Takeshi Hasegawa³

It is known that the infrared absorption of molecules adsorbed on metal nanostructured surfaces is enhanced (surface enhanced infrared absorption, SEIRA). Our previous study¹⁾ suggested that SEIRA occurs not only on metal nanostructured surfaces but also on non-metal nanostructured surfaces. Therefore, we conducted a study to verify whether SEIRA also occurs on the nanostructured surface of silicon, a semiconductor material. Polyacrylic acid (PAA) thin films were prepared on nanostructured silicon substrates by spin-coating method and infrared absorption spectroscopy was performed. The infrared absorption spectroscopy was performed by Multi-angle Incidence Resolved Spectroscopy (MARIS). The nanostructure on the silicon substrate is a line and space structure fabricated by electron beam lithography. By focusing on the peak intensity of the $\nu(\text{C}=\text{O})$ band in the obtained infrared absorption spectrum, we found that the infrared absorption may be enhanced when the polarization is perpendicular to the line structure. They are now working on measurements with different line widths of the line-and-space structure and are trying to estimate the degree of enhancement. The details of the analysis results will be reported on the day.

Keywords : *Surface Enhanced Infrared Absorption; Multiple-Angle Incidence Resolution Spectrometry (MAIRS); Silicon Nanostructure; Polyacrylic Acid Thin Film*

金属のナノ構造表面に吸着した分子の赤外吸収が増強される現象が知られている(表面増強赤外吸収、SEIRA)。これまでの我々の研究¹⁾において、SEIRAが金属のナノ構造表面だけでなく、非金属のナノ構造表面においても起こることを示唆する結果が得られている。このため、半導体材料であるシリコンのナノ構造表面においても、SEIRAが生じるかを検証することを目的に研究を行った。ポリアクリル酸(PAA)薄膜を、スピコート法によりナノ構造を有するシリコン基板上に作製し、赤外吸収分光測定を行った。赤外吸収分光測定は、多角入射分解分光法(MARIS)により行った。シリコン基板上のナノ構造は、電子線描画法により作製を行ったラインアンドスペース構造である。得られた赤外吸収スペクトルにおける $\nu(\text{C}=\text{O})$ バンドのピーク強度に着目したところ、線構造に垂直な偏光で測定を行った際に赤外吸収の増強が起きている可能性があることが分かった。現在、ラインアンドスペース構造の線幅を変えた測定に取り組み、増強度の見積もりにも挑戦している。解析結果の詳細を当日報告する予定である。

1) What is the Key Structural Parameter for Infrared Absorption Enhancement. T. Shimada, H. Nagashima, Y. Kumagai, Y. Ishigo, M. Tsushima, A. Ikari, Y. Suzuki, *J. Phys. Chem. C* **2016**, 120, 534.