

## 非金属ナノ構造におけるライン幅とスペース幅に依存した赤外吸収の増強

(弘前大教育) ○佐藤 栞・島田 透

Line and space widths dependence of infrared absorption enhancement on non-metallic nanostructures (*Faculty of Education, Hirosaki University*) ○Shiori Sato, Toru Shimada

A recent study has suggested that surface-enhanced infrared absorption (SEIRA), which has been thought to occur on metal nanostructured surfaces, also occurs on non-metallic nanostructured surfaces<sup>1)</sup>, and subsequent study indeed observed enhancement<sup>2)</sup>. However, the relationship between the enhancement factor (EF) and the non-metallic nanostructures has not been elucidated yet. The purpose of this study is clarification of the relationship. The two series of line-and-space structures were fabricated for enhancement substrates: (1) constant line width with various space width, and (2) constant space width with various line width. Polyacrylic acid (PAA) thin films were fabricated on these substrates at various film thicknesses, and their spectra were measured using p-polarized multi-angle incidence resolved spectroscopy (pMAIRS). For the substrates that have constant line width, the smaller space width gives the greater EF. On the other hand, for substrates that have constant space width, the wider line width gives the greater EF up to a certain line width. Furthermore, the depth may also affect the EF.

**Keywords :** *Surface Enhancement Infrared Absorption; Polyacrylic acid; Nanostructure*

近年の研究により、金属ナノ構造表面で起こると考えられてきた表面増強赤外吸収 (SEIRA) が、非金属ナノ構造表面においても起こることが示唆され、その後の研究で増強が確認された<sup>2)</sup>。しかし、この現象とナノ構造にどのような関係があるかは、未だ解明されていない。本研究では、SEIRA の増強度と表面構造との関係を明らかにすることを目的とし、シリコンナノラインアンドスペース構造上で測定を行った。増強基板として、ライン幅を固定し、スペース幅を変化させた基板と、スペース幅を固定し、ライン幅を変化させた基板を作製した。これらの基板にポリアクリル酸 (PAA) 薄膜をさまざまな膜厚で作成し、p 偏光多角入射分解分光法 (pMAIRS) によりスペクトルを測定した。ライン幅を固定した基板では、スペース幅が狭くなるほど増強度は大きくなった。スペース幅を固定した基板では、ある大きさまではライン幅が広くなるほど増強度は大きくなった。また、同じライン幅、スペース幅をもち、深さが異なる 2 つの基板の増強度の比較から、増強度が深さにも依存している可能性がある。

- 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.* **2016**, *120*, 534.
- 2) 島田 透, 生田咲智, 鈴木裕史, 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川 健, 日本化学会第 102 春期年会 (2022), F302-3am-09.