

## 溶液に分散したウンデシレン酸終端 Si ナノ結晶の発光特性

Optical properties of undecylenic acid terminated Si nanocrystals dispersed in liquid solution

富山県立大<sup>1</sup>, 長野高専<sup>2</sup>, °長田 健司<sup>1</sup>, 松本 公久<sup>1</sup>, 野村 俊<sup>1</sup>, 神谷 和秀<sup>1</sup>, 鈴木伸哉<sup>2</sup>

Toyama Prefectural Univ.<sup>1</sup>, Nagano Nat. Col. of Tech.<sup>2</sup>, °Kenji Nagata<sup>1</sup>, Kimihisa Matsumoto<sup>1</sup>,

Takashi Nomura<sup>1</sup>, Kazuhide Kamiya<sup>1</sup>, Shinya Suzuki<sup>2</sup>

E-mail: t254015@st.pu-toyama.ac.jp

【はじめに】溶液分散 Si ナノ結晶は室温で可視発光を示し、無毒な材料であるため、バイオマテリアルへの応用が期待されている。溶液分散 Si ナノ結晶の作製は、SiO<sub>2</sub> 薄膜に埋め込まれた Si ナノ結晶をフッ化水素酸でエッチングした後、親水性有機分子で表面終端する方法が広く用いられている。しかしこの方法では、ナノ結晶の作製に高価な製膜装置が必要となる。本研究では、市販の安価な SiO 粉末を出発材料とし、表面が有機分子で終端された Si ナノ結晶の作製を試みた。また、作製した溶液分散 Si ナノ結晶の発光特製の評価を行った。

【実験方法】平均粒径 38 $\mu$ m の SiO 粉末を 1100 $^{\circ}$ C で熱アニール処理することにより、SiO<sub>2</sub> パウダー(マイクロ粒子)中に埋め込まれた Si ナノ結晶を作製した。フッ化水素酸水溶液により、表面 SiO<sub>2</sub> の除去を行った後、Si ナノ結晶を親水性有機分子であるウンデシレン酸溶液に投入し、100 $^{\circ}$ C まで加熱し表面終端処理を行った。表面終端処理前後の Si ナノ結晶をそれぞれエタノール中に分散し、FT-IR スペクトル及び PL スペクトルを測定した。

【結果と考察】Fig.1 にウンデシレン酸による表面終端処理を行った前後の Si ナノ結晶の FT-IR スペクトルを示す。終端処理を行う前では 2100 $\text{cm}^{-1}$  付近の Si-H ボンドに起因する吸収ピークが見られるため、水素によって表面が終端されていると考えられる。一方、終端処理後では Si-H ボンドの吸収ピークが減少し、1450 $\text{cm}^{-1}$  付近の Si-C ボンドに起因する吸収ピークが現れている。これらの結果は、水素終端されていた Si 表面がウンデシレン酸で終端されたこととを示している。Fig.2 は PL スペクトルの測定結果である。ウンデシレン酸で終端することによって、発光強度が減少し、ピーク波長が短波長シフトしている。この波長の短波長シフトは、Si-C ボンドの増加に起因しているのではないかと考えられる。

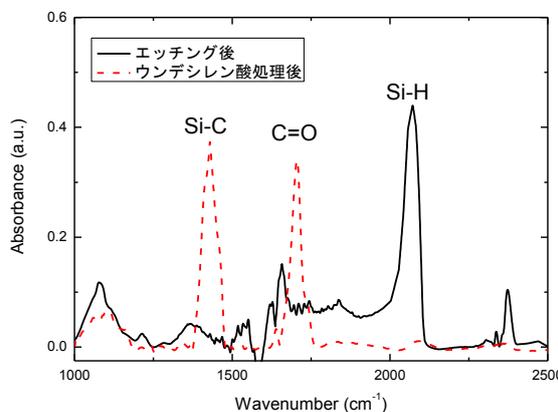


Fig. 1 FT-IR spectra of Si nanocrystals

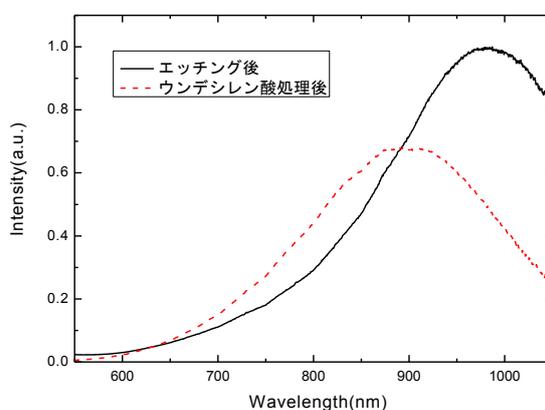


Fig. 2 PL spectra of Si nanocrystals