

Si 基板上 CaSi_2 薄膜のフッ化処理

Fluorination treatment of CaSi_2 thin films grown on Si (111)

豊田中研¹ ○伊藤 健治¹, 大砂 哲¹, 中野 秀之¹

TOYOTA CENTRAL R&D LABS., INC.¹

°Kenji Ito¹, Tetsu Ohsuna¹, Hideyuki Nakano¹

E-mail: ken-itoh@mosk.tytlabs.co.jp

【はじめに】 我々はこれまでにバルク CaSi_2 をフッ素系イオン液体と反応させることにより、特異な二層シリセン構造を結晶内部に形成できることを報告してきた[1]。この二層シリセンを大面積化できれば、その物性測定やデバイス作製にとって有利となるが、 CaSi_2 薄膜を前駆体としたフッ化処理では CaSi_2 表面とイオン液体の反応を制御することが難しかった。今回、 CaSi_2 薄膜の表面を SiO_2 で保護しながら横（薄膜面内）方向のフッ化処理を試みた。

【実験方法】 およそ 20nm の CaSi_2 薄膜を堆積した Si 基板上に、表面保護膜として厚さ 100nm の SiO_2 を PCVD で堆積した後、パターニングを行い RIE にて SiO_2 の一部を除去し CaSi_2 表面を露出させた。このパターニングされた試料を 175℃ に加熱したフッ素系イオン液体[BMIM][BF₄] ($\text{C}_8\text{H}_{15}\text{BF}_4\text{N}_2$: 1-buthyl-3-methylimidazolium tetrafluoroborate) に 2~10 時間浸漬した後、表面より顕微ラマン散乱測定による評価を行った。

【結果とまとめ】 浸漬時間 5 時間における散乱スペクトルの SiO_2 保護領域端部からの距離依存性を Fig. 1 に示す。348 および 388 cm^{-1} のピークは CaSi_2 由来のピークで、領域端から 5 μm 以上内側ではピーク強度の変化が少なく、イオン液体による反応は進行してしないと考えられる。一方で、領域端部($x = 0$)に近いほど CaSi_2 による散乱ピーク強度は低下し、Fig. 2 に示すように処理時間が長くなるに従って、強度の低い領域が広がることが分かった。従って、 SiO_2 を CaSi_2 の表面保護膜として利用することにより、 CaSi_2 とイオン液体の表面反応を抑えながら面内横方向へフッ素を拡散させることが期待できる。

[1] R. Yaokawa et al., Nature Commun. 7 (2016) 10657.

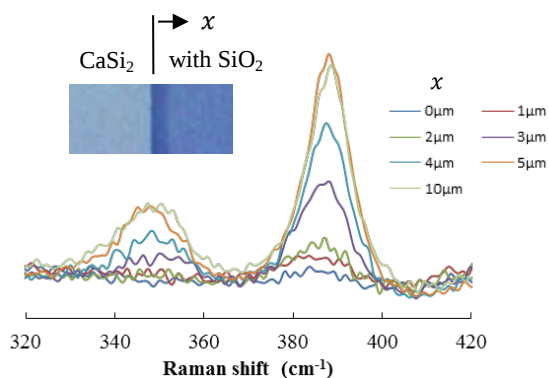


Fig. 1. Raman spectra of SiO_2 -covered CaSi_2 treated by fluorochemical ionic liquid.

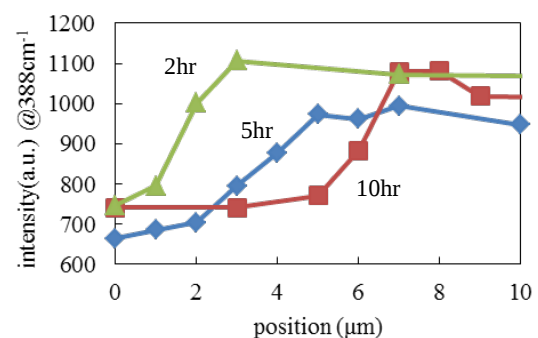


Fig. 2. Positional dependence of Raman peak intensity with various fluorination time.