## ビニルシラン単一前駆体を用いた CVD 法による Si 基板上への 3C-SiC エピタキシャル成長 Epitaxial growth of 3C-SiC on Si substrate by chemical vapor deposition with vinylsilane single precursor 。橋本健太郎<sup>1</sup>、土井拓馬<sup>1</sup>、竹内和歌奈<sup>1,2</sup>、中塚理<sup>1,3</sup>、財満鎭明<sup>4</sup> (1. 名古屋大院工、2. 愛知工大、3. 名古屋大未来研、4. 名古屋大学未来社会創造機構) K. Hashimoto<sup>1</sup>, T. Doi<sup>1</sup>, W. Takeuchi<sup>1,2</sup>, O. Nakatsuka<sup>1,3</sup>, and S. Zaima<sup>4</sup> (1. Grad. Sch. of Eng., Nagoya Univ., 2. Aichi Inst. of Technol., 3. IMaSS, Nagoya Univ., 4. IIFS Nagoya Univ.)

E mail:khasimot@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】3C-SiC は広い禁制帯幅、高い絶縁破壊強度、優れた熱的安定性を有しており、パワー デバイスや MEMS など様々な応用に期待されている。また、多数ある SiC のポリタイプの中で、3C-SiC は Si 基板上へエピタキシャル成長できる為、低コスト化という利点もある。現在、化学気相成長 (CVD)法による 3C-SiC 薄膜の成長には Si および C に係る 2 種類の前駆体原料を用いる手法が主流 である。一般にその成長には 1200 ℃ 程度の高温が必要であることに加え、carbonization をはじめと した複雑な成膜プロセスが要求される[1]。我々は新原料としてビニルシラン (Fig. 1) に着目してい る。ビニルシランは分子内の結合エネルギーの関係から Si-C 結合が比較的安定である。1000 ℃ 以下 の低温でも SiC 結晶成長が可能であり、成膜プロセスを単純化できる。我々は最近、ビニルシランを 単一原料として用いた CVD 法による金属上への SiC 多結晶膜の形成に成功した[2]。今回、同 CVD 法による Si 基板上への 3C-SiC エピタキシャル成長および P ドーピングを目的として研究を行った。 【実験方法】Si(001)および(111)基板上に、ビニルシラン ((株) ジャパン・アドバンスト・ケミカル ズ社製)を用いた CVD 法により SiC 薄膜を形成した。成長温度を 900~1000 ℃、成長圧力を 17 kPa、

成長時間を 60 分間とした。成長膜の表面を走査型電子顕微鏡 (SEM)、 結晶性を X 線回折 (XRD) 法により評価した。

【結果と考察】Si(111)基板上に 1000 ℃、60 分間成膜した試料の鳥瞰 SEM 像を Fig. 2 に示す。Si 基板上に SiC 薄膜が形成されていること、界面に ボイドや欠陥は存在しないことを確認できる。900 および 1000 ℃ で成 膜した SiC/Si(111)試料の XRD2θ/ω 測定の結果を Fig. 3(a)に、また、 SiC/Si(001)試料の XRD2θ 測定の結果を Fig. 3(b)に示す。SiC/Si(111)試料 の場合、成長温度 1000 ℃ において 3C-SiC(111)回折面に起因するピーク が観測される。すなわち、(111)配向した 3C-SiC の成長を確認できる。 一方、SiC/Si(001)の試料における 2θ 測定の結果、成長温度 900、1000 ℃ 共に 3C-SiC 由来の回折ピークが多数現れており、3C-SiC の多結晶成長 を示している。ピーク強度や半値全幅(FWHM)の分析から、成長温度 の向上とともに結晶性が改善されることも明らかとなった。

講演では、Si(111)基板上に成膜した SiC 薄膜のエピタキシャル成長の 是非、本 SiC 薄膜中への P ドープ等についても議論する予定である。



Fig. 1 Chemical structure of vinylsilane as a novel precursor.



【参考文献】 [1] Z. Zhao *et al.*, J. Mater. Sci: Mater Electron **27**, 7096 (2016). [2] T. Doi *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **57**, 01AE08 (2018).

Fig. 2 SEM images of SiC/Si(111) grown at T=1000 °C for 60 min.



