

**4H-SiC 基板におけるエタノール及びアセトン中での
レーザーアブレーション法にて作製した SiC 微粒子の結晶構造の評価**
**Evaluation of crystal structure of SiC nanoparticles fabricated by laser ablation to
4H-SiC substrate in ethanol and acetone**

東理大院, °山田 拓陸, 荒木 郁哲, 石原 淳, 宮島 顕祐

Department of Applied Physics, Graduate School of Science, Tokyo University of Science,

°Takumu Yamada, Hirohumi Araki, Jun Isihara, and Kensuke Miyajima

E-mail: 1516634@ed.tus.ac.jp

炭化ケイ素 (SiC) は耐熱性・耐電圧性に優れており、パワーデバイスの基板材料として盛んに研究が行われている。一方、間接遷移型半導体であるために発光効率が非常に低く、発光素子としてはデメリットがある[1]。しかしこれまで、間接遷移型半導体においてもナノ構造にすることで波数保存則の緩和による発光効率増大が報告されており[2]、これが SiC で実現できれば劣悪な環境下でも動作する新たな発光デバイスの開拓に繋がる。本研究では、4H-SiC 基板をターゲットとして液中レーザーアブレーション法による、SiC ナノ微粒子の作製を行い、そのナノ微粒子の結晶構造の評価を行った。アブレーションには、波長 800 nm、強度 200 $\mu\text{J}/\text{pulse}$ 、パルス幅 ~ 3 ps のパルス光を用いた。また溶液環境は、エタノールとアセトンを用いることで、生成されたナノ微粒子の比較を行った。

これらの試料に対して、透過型電子顕微鏡 (TEM) による回折像での形態観察及び電子線回折像による結晶構造の同定と、X 線回折 (XRD) を用いた結晶構造の同定と結晶子サイズの見積もりを行った。TEM における回折像によって、数 nm $\sim$ 数十 nm の粒子が生成されていることが確認された。また、TEM における電子線回折像から、SiC のものと考えられるデバイリングのパターンが観測されたことから、作製された微粒子が SiC の結晶構造を有していると結論づけることができた。Fig 1 にアセトン中で作製した試料の XRD での結果を示す。測定した試料のスペクトル (青線) が、4H-SiC の回折パターン (赤線) と良い一致を示している。回折線の幅から結晶子サイズは 6.2 nm だと分かった。また、35.60 $^\circ$ 付近で見られる (0 0 4) 面からの回折が、他の回折と比較し強度比が一致していないが、3C-SiC の (1 1 1) 面からの回折ピークが同じ回折角を示すため、アブレーションによって生成された微粒子には、4H と 3C の構造を持つ SiC が混在しているのではないかと予想される。

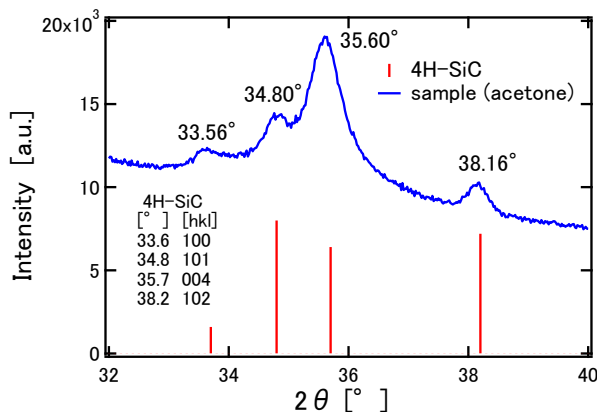


Fig1 X-ray diffraction of SiC nanoparticles made in acetone

[1] Nicholas G. Wright et al, Material Matters, 4, 2 (2009).

[2] D.Kovalev et al, phys. stat. sol. (b) 215, pp.871-932 (1999)