

課題番号 : F-20-RO-0043
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : SiC 結晶中に生成された欠陥分布の測定
 Program Title (English) : Measurement of distribution of defects generated in SiC crystal
 利用者名(日本語) : 百田佐多生¹⁾, 渡辺みひろ¹⁾, 森本桂矢¹⁾, 吉村優輝¹⁾
 Username (English) : S. Momota¹⁾, M. Watanabe¹⁾, K. Morimoto¹⁾, Y. Yoshimura¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 高知工科大学 環境理工学群
 Affiliation (English) : 1) Kochi University of Technology, School of Environmental Sci. and Eng.
 キーワード/Keyword : SiC, 欠陥分布, RBS-c, 分析

1. 概要(Summary)

結晶材料は、一般的にイオンビーム照射が生成する格子欠陥によって表面に隆起構造が形成される。我々は、この隆起現象を利用した、ナノメートルサイズの新しい加工技術の開発を目指している[1]。隆起現象を理解するために、イオンビーム照射によって結晶中に生成される格子欠陥に関する研究を行った。特に、Ar ビーム照射によって4H-SiC 基板中に生成される欠陥に注目し、その深さ分布を測定した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラザフォード後方散乱(RBS)測定装置

【実験方法】

4H-SiC 結晶材料中に格子欠陥を生成するために、高知工科大学の重イオンビーム照射装置を用いて Ar ビームを照射した。3種類の照射量 $1, 3, 5 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ で、エネルギーは 90 keV である。生成された格子欠陥分布を、ラザフォード後方散乱(RBS)測定装置を用い、RBS-チャネリング(RBS-c)法によって測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Arビームが照射された4H-SiC結晶を用いて、散乱角度 165° で測定されたRBS-cスペクトルを Fig.1 に示す。Arビームの照射効果を抽出するため、いずれも未照射のSiC試料で測定したスペクトルを差し引いている。図中の2本の実線は、基板の表面および100 nmの深さに存在するSi原子で後方散乱されたHe粒子のエネルギー(1140, 1053 keV)である。2本の実線間に観測されたピークはArビーム照射によって生成された格子欠陥の深さ分布を示している。照射量 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ では予想される深さ分布に近いスペクトル形状を呈しているのに対して、 $3, 5 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ では振動構造を持つスペクトルとなった。

観測された振動構造は、planar チャネリング過程[2]によるものと考えられる。Arビーム照射についても、照射中のビーム強度に大きな変動が観測された。安定したビーム強度でArビーム照射を実施し、2021年度に再度RBS-c分析を行う予定である。

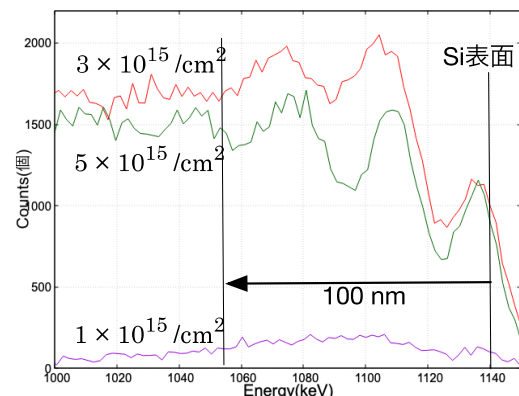


Fig. 1 RBS-c spectrum of 4H-SiC substrate, which were irradiated by Ar beams.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] S. Momota *et al.*, Vacuum, Vol.170 (2019) 108963. (2016年度のナノテクプラットフォームの成果を利用。)
 [2] F. Abel *et al.*, Phys. Rev. B, Vol.12 (1975) pp. 4617-4627.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。