

4H-SiC(0001)/SiO<sub>2</sub> 界面の炭素ダングリングボンド欠陥 (P<sub>bc</sub> センター)

The “P<sub>bc</sub>” dangling-bond center at 4H-SiC(0001)/SiO<sub>2</sub> interfaces studied by  
electron-spin-resonance (ESR) spectroscopy

筑波大数物<sup>1</sup>, 京大<sup>2</sup>, 産総研<sup>3</sup> ◯梅田 享英<sup>1</sup>, 神成田 亘平<sup>1</sup>, 奥田 貴史<sup>2</sup>, 木本 恒暢<sup>2</sup>,  
染谷 満<sup>3</sup>, 原田 信介<sup>3</sup>

Univ. of Tsukuba<sup>1</sup>, Kyoto Univ.<sup>2</sup>, AIST<sup>3</sup>, ◯T. Umeda<sup>1</sup>, K. Kaminarita<sup>1</sup>, T. Okuda<sup>2</sup>, T. Kimoto<sup>2</sup>,  
M. Sometani<sup>3</sup>, S. Harada<sup>3</sup>

E-mail: umeda@bk.tsukuba.ac.jp

**【はじめに】** 4H-SiC(0001)面 (通称 Si 面) を熱酸化すると  $2\sim 4\times 10^{12}$  cm<sup>-2</sup> の「界面炭素欠陥」が発生することが私達の最近の電子スピン共鳴分光 (ESR) 観察で明らかになっている[1]。この界面欠陥は電子トラップとして働き、可動キャリアを減らす。このような可動キャリアの減少が Si 面 MOSFET における移動度劣化と結びついていると考えられる。今回は、この界面欠陥が P<sub>bc</sub> センター (界面炭素ダングリングボンド) か、それによく似た欠陥であることを報告する。

**【実験結果】** 図 1(a)はドライ酸化後の自立エピ 4H-SiC 基板の ESR スペクトルである。試料棒の Ref.信号 (*E'*信号、*g* 値=2.0008) よりも低磁場側に界面炭素欠陥の信号が出現しているが、磁場印加角度を変えると信号位置が周期的に変化することが分かった。すなわち異方性をもっている。その異方性を調べたところ、図 1(b)のように P<sub>bc</sub> センター (界面炭素ダングリングボンド欠陥[2]) と一致することが分かった。P<sub>bc</sub> センターは元々ポーラス SiC の SiC/SiO<sub>2</sub> 界面で見発見されたもので、*c* 軸方向を向いたタイプと basal 方向を向いたタイプの 2 種類が報告されているが[2]、私達の単結晶 SiC/SiO<sub>2</sub> 界面では *c* 軸方向を向いたタイプだけが観測された。またポーラス SiC の P<sub>bc</sub> センターと似たように[3]、私達の試料でも水素アニールによる水素終端および Ar アニールによる水素脱離が観測された。

[1] G.-W. Kim *et al.*, ICSCRM2017. [2] J. L. Cantin *et al.*, Phys. Rev. Lett. **92**, 015502 (2004). [3] J. L. Cantin *et al.*, Appl. Rev. Lett. **88**, 092108 (2006). 本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP (戦略的イノベーション創造プログラム)「次世代パワーエレクトロニクス」(管理法人: NEDO) によって実施されました。

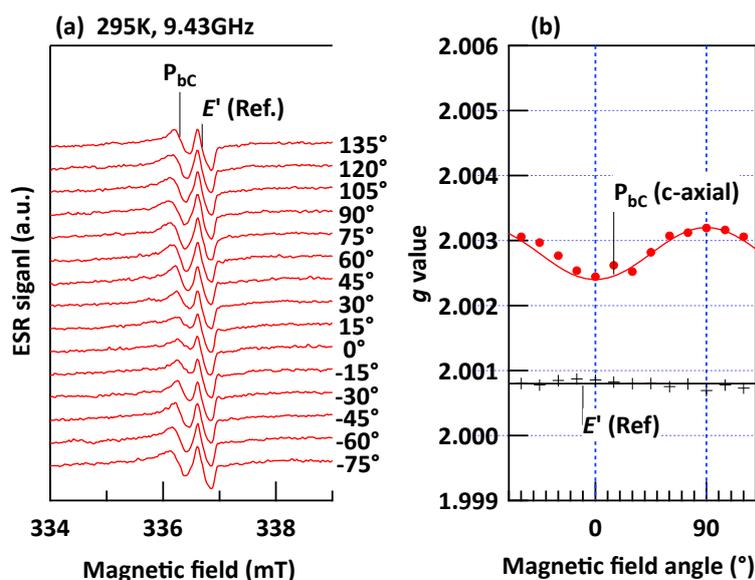


Fig. 1. (a) ESR spectra of a dry-oxidized 4H-SiC(0001)/SiO<sub>2</sub> interface measured for different magnetic-field angles. (b) Angular map of the observed ESR centers.