

## 水溶液と接触した 4H-SiC における表面再結合

### Surface recombination for 4H-SiC contacting with aqueous solutions

○市川 義人<sup>1</sup>、加藤 正史<sup>1</sup>、市村 正也<sup>1</sup> (1.名古屋工業大学)

○Yoshihito Ichikawa<sup>1</sup>, Masashi Kato<sup>1</sup>, Masaya Ichimura<sup>1</sup> (1.Nagoya Inst. of Tech.)

E-mail: y.ichikawa.187@stn.nitech.ac.jp

SiCは超高耐圧バイポーラデバイスもしくは水素生成用光電極などへの応用が期待されている。それらの応用においてキャリアライフタイムはデバイス性能を左右する重要なパラメータであり、表面再結合はキャリアライフタイムに影響を与える現象である。本研究ではSiCの表面状態と表面再結合速度との関係を明らかにするために、様々なpHの水溶液と接触させた4H-SiCに対してキャリアライフタイムの測定を行った。

測定試料としてn型4H-SiC自立エピ膜(ドナー濃度:  $1.0 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ 、膜厚:  $43 \mu\text{m}$ )のSi面およびC面に化学機械研磨を行ったものを用いた。キャリアライフタイム測定には反射マイクロ波光導電減衰( $\mu$ -PCD)法を用いた。励起光にはYAGレーザー第三高調波(波長:  $355 \text{ nm}$ )および第四高調波(波長:  $266 \text{ nm}$ )を用いた。注入光子数は約  $7.8 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ とした。試料を石英セル中の水溶液に浸し、キャリアライフタイム測定を行った。水溶液は純水、 $1 \text{ mol/L}$ の $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HCl}$ もしくは $\text{NaOH}$ 水溶液を用い、また $0.1 \text{ mmol/L}$ から $1 \text{ mol/L}$ の濃度範囲の $\text{H}_2\text{SO}_4$ 水溶液も用いた。

図1に純水及び $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{NaOH}$ 水溶液中で、Si面を $355 \text{ nm}$ で励起した際に得られた減衰曲線を示す。溶液によって減衰曲線は変化し、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ および $\text{HCl}$ 水溶液中では減衰曲線の傾きが緩やかになることがわかった。また、C面を励起した場合も励起光に $266 \text{ nm}$ を用いた場合も酸性の水溶液でキャリアライフタイムが長くなった。図2に $\text{H}_2\text{SO}_4$ の濃度を变化させ、Si面を $355 \text{ nm}$ で励起した際に得られた減衰曲線を示す。 $\text{H}_2\text{SO}_4$ の濃度が高くなるとともに減衰曲線の傾きが緩やかになっていくことがわかった。これらの結果から酸性の水溶液とSiCを接触させることによって表面再結合が抑制され、キャリアライフタイムが長くなることがわかった。

本研究はJSPS 科研費 25390067、新学術領域「人工光合成」25107516、15H00872 および内藤科学技術振興財団の助成を受けたものです

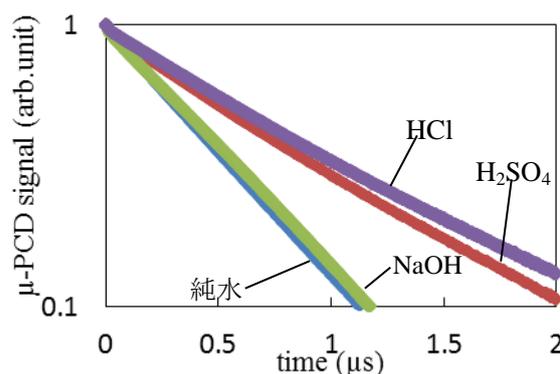


図1 純水及び $1 \text{ mol/L}$ の $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{NaOH}$ 水溶液中でSi面を $355 \text{ nm}$ で励起した際に得られた減衰曲線

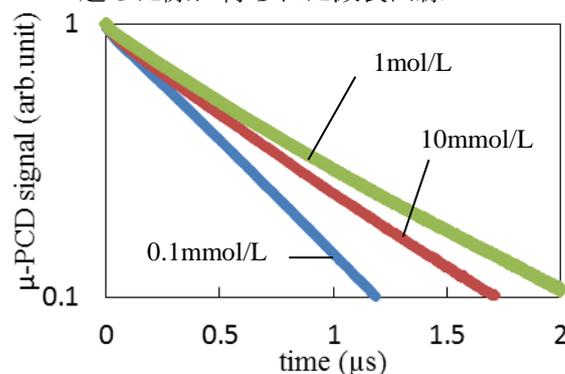


図2 異なる濃度の硫酸水溶液中でSi面を $355 \text{ nm}$ で励起した際に得られた減衰曲線