

10 MeV の陽子線を照射した p 形 Si の多数キャリア密度の変化

Change of Majority-Carrier Concentration in 10 MeV Proton-Irradiated p-Type Silicon

大阪電気通信大学、宇宙航空研究開発機構^{*)}、岩田裕史、石原諒平、今井啓太、米田雅彦、鏡原聡、石田卓也、松浦秀治、川北史郎^{*)}

Osaka Electro-Communication Univ., JAXA^{*)}, H. Iwata, R. Ishihara, K. Imai, M. Komeda, S. Kagamihara, T. Ishida, H. Matsuura, S. Kawakita^{*)}

URL: <http://www.osakac.ac.jp/labs/matsuura/>

【はじめに】これまでに、単結晶Si太陽電池に使用されるCZ(Czochralski)法により作製されたB-doped Si及び、Al、Ga-doped p形Si基板(CZ法)は、照射量 $2.5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ の10 MeVの陽子線照射で伝導形がp形からn形に反転したと報告した¹⁾。B-doped p形Siがn形に反転する理由として、放射線照射により生成した $\text{B}_i\text{-O}_i$ 複合欠陥がドナー的な働きをすると考えられているが²⁾、基板にBが含まれていなくても伝導形が反転する事が判明した¹⁾。今回は酸素濃度の低いFZ(Floating Zone)法により作製されたB-doped p形Siに10 MeVの陽子線を照射し、ホール効果測定から伝導形反転にOが関与しているかを調べる。

【実験方法】1 cm角で膜厚 300 μm のCZ及びFZ法により作製されたB-doped p形Si基板を用いた。各基板に10 MeVの陽子線を $1 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ 、 $1 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ 、 $2.5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ 照射し、試料の四隅にAu電極を蒸着した。各試料において、低温から350 Kまで温度を変化させてホール効果測定を行い、多数キャリア密度の温度依存性を得た。

【実験結果・考察】図1にCZ及びFZ B-doped Siの陽子線未照射の試料と、10 MeVの陽子線を照射した各試料の多数キャリア密度の温度依存性を示す。陽子線照射量 $2.5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ でCZ B-doped p形Siはn形に反転したが、FZ B-doped Siはn形に反転しなかった。Si中の酸素濃度はCZの場合 $8.4 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ でありFZの場合 $1.1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ であることから、p形Siの伝導形が陽子線照射によりn形に反転する理由として、Oが関与している事が考えられる。

【参考文献】

- 1) 岩田裕史、安芸達也、安蘇浩一、鏡原聡、勝矢大輔、石田卓也、松浦秀治、松田純夫
第50回応用物理学関係連合講演会講演予講集 28a-ZF-3 (2003)
- 2) H. Matsuura, T. Ishida, T. Kirihataya, O. Anzawa, and S. Matsuda: Jpn. J. Appl. Phys. **42** (2003) 5187.

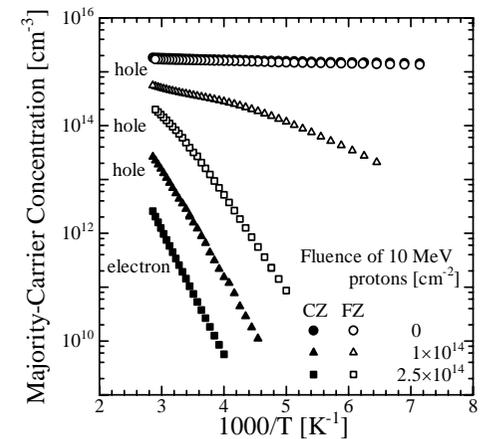


図1 p形Siの陽子線照射における多数キャリア密度の変化