

# ホール効果測定による 10MeV の陽子線を照射した p 形 Si の評価

## Evaluation of 10-MeV Proton-Irradiated p-Type Silicon Using Hall-Effect Measurements

大阪電気通信大学、宇宙開発事業団<sup>\*</sup>、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<sup>\*</sup>

Osaka Electro-Communication Univ., NASDA<sup>1)</sup>, H. Iwata, T. Aki, K. Aso, S. Kagamihara, D. Katsuya, T. Ishida, H. Matsuura, S. Matsuda<sup>1)</sup>

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 B ドープ p 形 Si 基板は 10MeV の陽子線照射において、照射量が  $5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$  で伝導形が p 形から n 形に反転すると報告されている<sup>1)</sup>。B ドープ p 形 Si が n 形に反転する理由として、Bi-O<sub>i</sub> がドナー的な働きをすると考えられている。今回は B、Al、Ga をそれぞれドープした p 形 Si に 10MeV の陽子線を照射した基板をホール効果測定し、伝導形反転に B が関与しているかを調べる。

【実験方法】CZ(Czochralski)法により作製された 1 cm 角で膜厚 300 ~ 305 μm の、B、Al、Ga をそれぞれドープした p 形 Si 基板を用いた。各基板に 10MeV 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】B ドープ Si において、10MeV の陽子線照射量が  $5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$  で p 形から n 形に反転することが報告されていたが、今回の実験で B、Al、Ga をそれぞれドープした Si 基板も陽子線照射量が  $2.5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$  で n 形に反転することが確認できた。図 1 に B、Al、Ga をそれぞれドープした Si の陽子線未照射の試料と、10MeV 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。この結果から、Al、Ga をそれぞれドープした p 形 Si の n 形に反転する理由として、Bi-O<sub>i</sub> 欠陥が関与していないと考えられる。

【参考文献】1)A. Khan, M. Yamaguchi, M. Kaneiwa, T. Saga, T. Abe, O. Annzawa and S. Matsuda;

J. Appl. Phys. 87 (2000) 8389

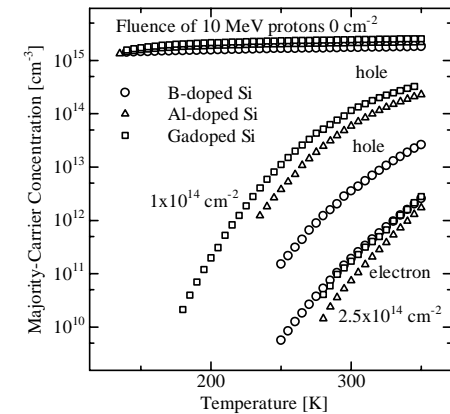


図 1 p 形 Si の陽子線照射における多数キャリアの変化