

課題番号 : F-20-AT-0096  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : 太陽電池中ドーパント濃度の定量分析  
Program Title (English) : Quantitative analysis of dopant concentration in solar cells  
利用者名(日本語) : 中村徹哉  
Username (English) : T. Nakamura  
所属名(日本語) : 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構  
Affiliation (English) : Japan Aerospace Exploration Agency  
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、太陽電池、III-V 族化合物、ドーパント

## 1. 概要(Summary)

III-V 族化合物太陽電池の更なる高効率化のためには、ヘテロ界面付近のドーパント濃度の制御が重要と考えられる [1]。今回は、高効率 InGaP/GaAs ヘテロ pn 接合太陽電池作製に向けた基礎検討として各層の成長条件を得るため、InGaP 単層中の S 濃度および GaAs 単層中の Zn 濃度の定量分析を、産業技術総合研究所ナノプロセス施設の設備を利用して行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

二次イオン質量分析装置(D-SIMS)

### 【実験方法】

サンプルは、各成長条件における u-GaAs cap (100 nm)/n-InGaP(300 nm) および u-GaAs cap (100 nm)/p-GaAs(300 nm)を用いた。キャップ層は、表面付近の汚染が n-InGaP や p-GaAs に影響を及ぼさないように設けた。1 次イオンは Cs<sup>+</sup>、加速電圧は 3keV、ビーム電流は 50 nA とした。2 次イオン信号強度は、ドーパント濃度が既知の InGaP 単層および GaAs 単膜を用いて、定量化した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

分析例として、u-GaAs/n-InGaP における定量化した S 濃度と、その他 Ga、As、In の 2 次イオン信号強度のデプスプロファイルを図 1 に示す。本測定系では P の 2 次イオン信号強度が強く、飽和してしまうため、測定を行っていない。InGaP 層においても As の 2 次イオン信号が見られるのは、ノックオン効果によるものと考えられる。得られた結果を基に、今後 InGaP/GaAs ヘテロ pn 接合太陽電池を作製し、更に作製した太陽電池の各層のドーパント濃度の分析を進める。

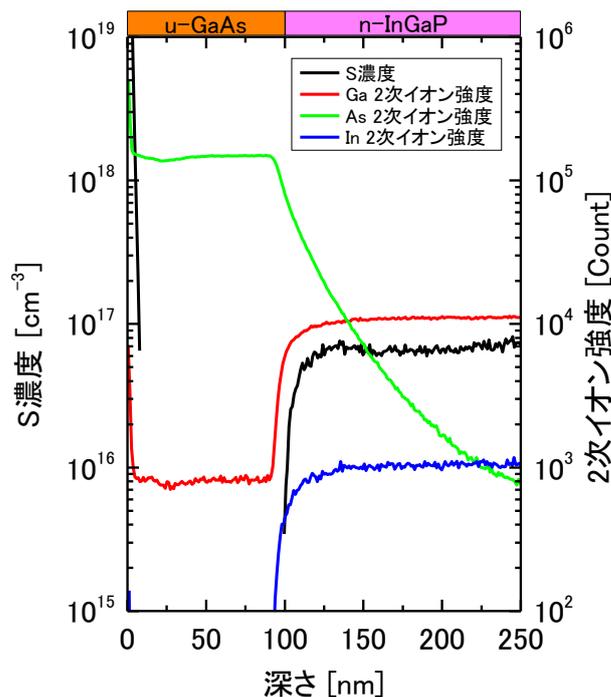


Fig. 1 Depth profile of S concentration.

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1] 中村徹哉, 博士論文, (2020)
- ・共同研究者: 東京大学先端科学技術研究センター 杉山正和教授, ヤンワチラーケン ワラーコン様

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。