

研究テーマ名 | 光電変換材料を用いた高感度放射線検出デバイスの開発

機関名：桐蔭横浜大学、ペクセル・テクノロジーズ株式会社

プロジェクト概要

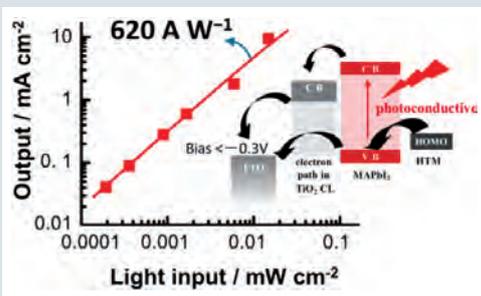
【目的】

直接に量子変換して増幅電気信号として出力することが可能な新しいタイプの放射線検出素子を、有機無機ハイブリッドペロブスカイト材料を放射線吸収層に用いて開発し、宇宙用放射線を高感度にセンシングする性能を実証する。

ペロブスカイト結晶自体が光による発電が可能であることから、従来のセンサのような特別な電源系統を持つ事無く、自ら発電して駆動電力をまかなう事が原理的に可能である。また、厚膜結晶の製造が可能となれば、同時に高い検出能力を持つセンサへの応用が可能となる。これは地上における用途、たとえば医療用高感度センサ等への応用のみならず、電源状況に乏しい宇宙環境においては非常に有効であり、宇宙環境における放射線環境観測等への応用が考えられる。

【内容】

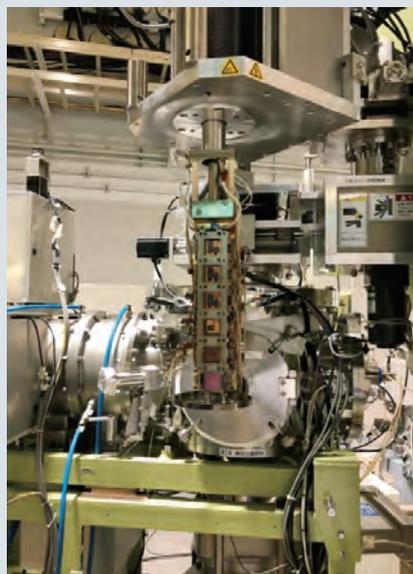
- ① ペロブスカイト結晶厚膜の製法の確立
  - ・厚さが100 μmの平坦で緻密性の高い結晶膜に成型するペロブスカイト結晶粒子の製膜法を開発する。
  - ・酸化物ナノ構造体と連結した厚い膜を製膜する方法を開発する。
  - ・ペロブスカイト結晶膜がX線に対して高い吸収特性をもつことを示す。
- ② ペロブスカイトX線検出素子の開発
  - ・検出感度が最大となる条件を探索し、X線感度を高める素子構成を検討する。
  - ・素子のX線検出感度の温度依存性を計測し、温度変化に対する安定性を調べる。
- ③ 放射線検出素子の宇宙環境における耐久性試験
  - ・繰り返しの温度変化におけるペロブスカイト検出素子の駆動安定性を調べ、温度衝撃に対する素子の耐久寿命を測る。
  - ・ペロブスカイト結晶膜、電子電荷輸送層、正孔輸送層の陽子線暴露への素子耐久性を調べる。
  - ・1MeV電子線の照射における素子の耐久性を調べ、陽子線と合わせて、劣化の最も少ない素子を再構成する。
  - ・その他、宇宙環境における耐久性評価に必要な試験を実施する。



H. W. Chen, T. Miyasaka, et.al,  
J. Phys. Chem. Lett., 2015, 6, 1773- 1779



試作品サンプル



陽子線照射試験の様子

@若狭湾エネルギーセンター