

第82回応用物理学会秋季学術講演会シンポジウム報告
「放射線計測技術および材料の現状と最新動向」

大分類2放射線分科会が企画した上記シンポジウムが2021年9月11日（土）の午後1時30分よりオンラインZoomウェビナーにて開催された。近年放射線を利用した医用診断装置、産業用非破壊検査装置では、更なる低被曝化・高感度・高分解能・高度な分析を可能とする放射線検出器が求められており、新規材料ならびに計測技術の研究開発が継続的に行われている。本シンポジウムでは、放射線計測技術に係る研究をされている6名の講師の方を招待して最新の話題や研究動向の現状についてご講演を行っていただいた。以下にそれぞれの講演内容について詳細を記載する。

静岡大学の青木徹先生には「半導体検出器におけるフォトン・電荷カウンティング読み出し信号処理」という題目にて、フォトンカウンティング計測に係るデジタル信号処理技術についてご講演していただいた。従来はアナログ信号処理回路をベースにアンプ等を通じた増幅・波形処理を行った上でデジタル変換されてきたが、すべてをデジタル処理で進行させることで得られる情報量の低下を抑制する取り組みについて説明がなされた。また実際にCdTeやTlBrなどの半導体検出器を用いたイメージングデバイスについてご紹介していただいた。

静岡大学の中野貴之先生には「III族窒化物半導体を用いた中性子検出器の開発」という題目にて、大きな中性子捕獲断面積を有するホウ素を含有したBGaN半導体を利用した中性子検出器の作製および評価検討についてご講演していただいた。気相成長によるBGaN厚真膜の結晶成長からその結晶評価についてご説明いただいた後、実際に中性子計測応用を模擬した測定について紹介がなされた。また、高温化での中性子検出器応用に向けた検討および展望について発表がなされた。

東北大学の人見啓太郎先生には「TlBr 結晶を用いた放射線検出器開発」という題目にて、TlBrの結晶成長ならびに半導体検出器としての特性評価についてご講演していただいた。SiやGeと比較してTlBrは構成元素の原子番号が非常に大きく(Tl:81)、密度が 7.56 g/cm^3 と高いために、ガンマ線吸収効率が非常に高い材料として検討されてきた。従来TlBr検出器は長期安定性等の問題があったが、タリウム電極等を用いることで安定性の向上に繋がるということが説明がなされた。また、ワイドバンドギャップを有する重元素ハライド半導体の将来展望について述べられた。

高輝度光科学研究センターの上杉健太郎先生には「放射光X線イメージング用画像検出器の開発」という題目にて、放射光X線を用いたX線CTなどのイメージング技術についてご講演していただいた。放射光X線は非常に輝度が高いためX線顕微鏡に適している。本講演では高精細および超高速の撮影を達成する構成および事例についてご紹介いただき、さらに光学系を工夫することで、X線透過像とX線回折像を同時に取得することも可能であることがご説明された。

浜松ホトニクスの上野山聡様には「微小光学素子を用いた光検出器の性能向上について」という題目にて、シンチレーション検出器をはじめとする放射線計測にて利用される光検出器の性能改善についてご講演いただいた。近年光検出器としてよく利用されるMPPCはコンパクトかつ安価であるため今後の応用が非常に期待されているが、構造上受光感度が低い領域が形成されてしまうという課題があった。メタレンズにより入射光子を有効感度領域に集光させることで、受光感度・時間分解能が向上することについてご説明がなされた。

東芝ナノアナリシスの照井裕二様には「最近のX線イメージングの産業応用事例」という題目にて、X線CTを用いた非破壊検査ならびに3次元データの解析事例についてご講演していただいた。測定対象の非破壊検査に係る観察ならびに評価方法について説明が行われ、CT画像から得られる内部空孔の体積や分布、歪度などの評価について紹介が行われた。研究室レベルから放射光施設でのイメージングについて述べられ、錠剤への液滴滴下による経時的崩壊過程の挙動観察をはじめX線イメージング検査の産業応用について紹介された。

本シンポジウムでは放射線計測にかかる材料物性から検出器開発ならびに実際の放射線計測応用事例について説明がなされ、シンポジウム内にて上流工程から下流工程までを幅広くカバーすることで多角的な視点から総括的な放射線検出器開発を見直すことができ、今後の計測技術開発の発展に繋がる非常に有意義なシンポジウムとなったと思われる。いずれも講演時間内において絶えることなく活発な質疑応答が行われ、本シンポジウムのオンライン同時接続者数はおよそ60名程度、最後の講演において同時接続者数は最大の69名と盛況のうちにシンポジウムを終了することができた。ご参加いただいた皆様、講師の先生方、放射線分科会の幹事の方々に対し厚くお礼を申し上げます。

世話人：中内 大介（奈良先端大）、田邊 晃一（島津製作所）、福田 由美（東芝）