

1. 放射線

K E K 齋藤究
名大 緒方 良至
東北大 人見啓太郎

大分類 1 放射線は、放射線の物理からその計測および放射線発生装置に関し、基礎、検出器の開発、理工学への応用、新技術などを対象としている。今回、4 日間にわたって計 6 8 件の一般講演が行われた。昨秋の講演件数は 6 4 件、昨春は 8 6 件であり、講演件数はほぼ横ばい傾向であった。セッション別では、1.1 放射線物理一般・検出器基礎が 5 0 件、1.2 放射線発生装置・理工学応用が 4 件、1.3 放射線応用・新技術が 1 4 件であった。関連する放射線分科会によるシンポジウムでは、「X 線イメージングの最前線」と題して工業分野や医療における最新の X 線イメージングに関し半導体技術を応用した新しい検出器の試作例から様々な応用例まで幅広く紹介された。

「1.1 放射線物理・検出器一般」のセッションでは常温半導体検出器・PET 用検出器・カロリメータ検出器・固体飛跡検出器・シンチレーション検出器の開発、CT システムに関する研究、ルミネセンスの物理・応用、信号処理の新しい手法に関する研究、といった幅広い分野の研究に関して講演がなされた。放射線分科会によるシンポジウムでもイメージングという言葉がキーワードとなっているが、常温半導体検出器をピクセル化し、イメージング検出器とする開発がすすんでいる。特に、SOI(Silicon-On-Insulator) プロセス技術を利用したイメージング検出器の開発の講演は、産業界で広く用いられている技術を学術・基礎研究の分野へ応用するという、これまでの基礎研究から産業への応用といった方向とは逆のプロセスをとっている点でも興味深いものであった。信号処理の新しい手法に関する発表では、dynamicTOT 方式による波高値を計測する回路が提案され、線形性改善の報告がなされた。dynamicTOT 方式による回路を用いることにより、回路の消費電力の低減、コンパクト化などが期待でき、宇宙開発にもつながると期待できる。医療に関連した発表では PET 用検出器開発、CT システムに関する発表があった。PET 用検出器としては放射線を検出した位置を 3 次元で特定できる DOI(Depth of interaction)検出器の開発が、高位置分解能化、磁場中での使用、消費電力の低減などを目指し進められている。CT 関連としてはエネルギー弁別型 CT の開発、LSO シンチレータを用いた高カウントレート対応 CT の開発などが報告された。医療・宇宙といった分野への発展・応用はとどまることはなく、ますます重要になってきていると感じた。固体飛跡検出器関係の発表では CR-39 飛跡検出器について、陽子及び重イオンの照射効果、紫外線照射効果や二酸化炭素処理による増感効果の研究といった機構解明を目的とした研究発表から質量分析法による重イオン飛跡形成メカニズムの研究や CR-39 を用いた超重元素弁別法の研究といった新手法の発表まで、幅広い議論がなされた。シンチレーション検出器関係では、LiCaAlF₆ 結晶や ZnO 結晶といった新規のシンチレータに関する発表がなされた。特にゾルゲル法を用いた有機無機ハイブリッドシンチレータ製作に関する発表では、従来までの有機、無機といったシンチレータの垣根を取り外す可能性を秘めた画期的な研究成果が発表された。固体飛跡検出器、シンチレーション検出器は実用化されてから長い間、共に新しい手法、新しい観点からの研究が進められ、更なる発展が期待される分野であることが、本講演会を通して広く認識された。

「1.2 放射線発生装置・理工学応用」のセッションでは、小型中性子発生装置や同位体分析、微量物質の分析などにおける萌芽的な研究が発表された。特に小型で軽量の中性子発生装置の発表が目をつけた。今後、医療・工業などの分野における応用が期待される。今回、少し発表件数が少なかった。この大分類中の 3 つのセッションは厳密に分類することは難しいが、より多くの発表でこのセッションを活気づける必要性を感じた。

「1.3 放射線応用・新技術」のセッションでは、工業・医療から宇宙開発など様々な分野での放射線の応用に関する発表が行われた。宇宙における放射線被ばくに関する研究では、地上とは異なる条件、即ち高エネルギー粒子などを小型軽量省電力のデバイスで測定する必要がある。正確さと手軽さを両立させるハードルは高いが、それだけに研究の価値も高い。また、医療分野における応用として、新しいイメージング技術や重粒子線の計測などに関する発表が行われた。今後、医療関係者とのコラボレーションをより密にすることにより、更なる発展が期待される。