

第 68 回応用物理学会春季学術講演会シンポジウム報告
「イオンビーム分析の最前線と展望」

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 3 月 17 日（水）の午後にオンラインで開催されました。本シンポジウムの主題となっている「イオンビーム分析」は、近年、加速器ビーム技術の進歩や放射線検出器の開発が進み、社会的ニーズの高い分析試料を対象とした研究が行われています。本会では、シンポジウムのテーマに関連深い研究をされている 6 名の講師の方に、イオンビーム分析の最近の話題や最新の技術開発の現状についてお話をしました。各講演内容の詳細は以下の通りです。

土屋 文 先生（名城大学）は、「飛行時間型反跳粒子検出法を用いたリチウム電池内のリチウムイオン移動のその場観察」と題して、リチウム電池内のリチウムイオンの動的挙動について、イオンビーム分析で初めて解明された最新の研究をお話をしました。イオンビーム分析その場観察により、これまでの研究で不明であった、正極でのリチウム濃度勾配の厚みや空間電解層の厚みの定量に成功するなど、電池の性能向上に向けた今後の研究開発に、イオンビーム分析が強力なツールになることを示されました。

齋藤 正裕 先生（東レリサーチセンター）は、「イオンビームを用いたリチウムイオン電池用電極材料、固体電解質の評価」と題して、リチウム電池材料を対象にしたラザフォード後方散乱法と核反応法によるイオンビーム分析についてお話をしました。イオンビーム分析が他の分析法に比べて、深さ分析に優れていることや組成を正確に定量できることを、数多くの分析例を示しながら詳細にお話をしました。特に、今日の固体電解質の開発研究では、組成定量が重要になっているため、今後イオンビーム分析が益々有用になることを示されました。

富田 成夫 先生（筑波大学）は、「透過 ERDA によるアルミニウム中の水素 3 次元計測」と題して、物質中の水素分布を測定する新しい方法の開発研究をお話をしました。この分析法の特長として、通常より高いエネルギーのイオンビームを用いることにより、物質内部に存在する水素を分析できることが挙げられます。分析例から、近未来のエネルギー源として注目されている水素エネルギーの開発において、材料の水素脆化の研究に活用できることを示されました。

高橋 浩之 先生（東京大学）は、「イオンビーム分析のための最新の放射線検出器」と題して、イオンビーム分析に欠かせない計測技術の開発について、イオンビームによる照射損傷に強い検出器や、高分解能反跳粒子検出法に適用した計測システムの開発研究をお話をしました。計測回路系に最新技術を用いることにより、イオンビーム分析の価値を上げることができると示されました。

松山 成男 先生（東北大学）は、「サブミクロンイオンビーム分析装置の開発と応用」と題して、イオンビームをサブミクロンサイズに集束させる自動化システムについてお話をしました。ビーム集束の鍵を握る磁場レンズの特性を解析することにより、これまで熟練技術を要していたビーム集束が短時間でできるようになり、このシステムが最近市販化されたことを紹介されました。

小林 知洋 先生（理化学研究所）は、「小型陽子線加速器を用いた中性子源と材料分析への応用」

と題して、イオンビーム加速器ベースの小型中性子源の開発研究についてお話を頂きました。この装置開発は、材料分析や中性子を用いた次世代がん治療に用いることを目的にしています。特に、社会インフラとして重要な橋梁コンクリートの水分分析の実用化を目指して、可搬型中性子源の開発が進んでいることを示されました。

本シンポジウムを通じて、今後のイオンビーム分析は、表面から物質内部にわたる軽・重元素の深さ分布や組成の高精度な定量分析に加え、自動化集束ビーム技術や最新検出器を付加することで、高度な分析が可能になることが明らかになり、今後の更なる発展に繋がる有意義な会となりました。本シンポジウムの1講演あたりの参加者数は、55名から65名であり、オンラインの不自由さがあるにもかかわらず活発な質疑が行われ、盛会のうち終了しました。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：土田 秀次（京都大学）、笹 公和（筑波大学）、吉原 有里（日立製作所）