調査研究委員会レポート

放射線を利用した微量分析およびイメージング技術調査専門委員会

委員長 松崎 浩之

幹事 島添 健次, 幹事補佐 松本 哲郎

1. はじめに

放射線計測や、加速器を利用したビーム分析は、化学的分析手法では到達できない微量分析を可能とする。これらの技術は決して目新しいものではないが、昨今では、人類が今日直面している環境問題・エネルギー問題の本質を解く鍵として、新たにクローズアップされている。極微量の存在度の特殊な核種の分析から環境動態の全く新しい側面が明らかになることもある。また、特定の元素の材料中の挙動の解明が燃料電池等のキーデバイスの開発に決定的な役割を果たすことがある。こうした微量分析や精密定量分析は、放射線技術を利用した先端技術の可能性を示唆している。

一方、医療分野で欠かせない技術にイメージングがある。放射線を使ったイメージング技術は古くは X 線を利用した撮像、ラジオグラフィから、近年は Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT), Positron Emission Tomography (PET) といった医療用イメージング技術まで広く利用されており、今日でも最先端の技術である。また、コンプトンカメラ等も廃炉や放射線環境影響評価研究に有用な技術であり、その技術は日々進歩している。このように、放射線を利用した技術は短期スパンの実用的な問題から、中長期における人類の生存に関わる問題まで、幅広い領域で現に貢献しており、今後もさらなる技術開発によってより大きな貢献が期待される。

本調査専門委員会は、特に微量分析とイメージングをキーワードとして、環境・エネルギー・医療の分野において、放射線計測やイオンビーム分析技術の果たす役割、およびその将来展望を得ることを目的として設立された。

2. 第一回調査専門委員会

本調査専門委員会では、2021 年 8 月 6 日に第一回の調査専門委員会を開催した。調査専門委員会の目的や趣旨等の説明の後、3 人の講師を招いて講演会を行った。以下は、講師と講演タイトルである：

- (1) 理化学研究所 上ノ町 水紀 氏
「二光子同時計測法を用いたマルチ RI トレーサーイメージング技術の開発」
- (2) 東京大学農学生命科学研究科 小林 奈通子 氏
「植物栄養生理学分野における RI イメージング技術」
- (3) 東京大学生産技術研究所 小澤 孝拓 氏
「イオンビームを用いた先端計測」

(1) では、進展が目覚ましい新たな核医学および Radio Isotope (RI) 可視化手法であるコンプトンイメージング、コンプトンカメラと PET を融合した Compton-PET 技術、カスケード崩壊核種を用いた多光子撮像技術などの先端イメージング技術を紹介していただいた。(2) では、植物栄養生理学分野における RI イメージング技術について、イメージングプレートから近年開発が進む高解像度撮像技術、PET 技術の植物栄養生理学への応用分野、放射性同位体を用いた物質動態ライブイメージング技術の最先端動向についてサーベイしていただいた。(3) では、静電加速器で生成されるイオンビームを利用した精密分析手法（核反応分析法や弾性反跳粒子検出法）の原理をわかりやすく解説していただくとともに、その応用研究、特に次世代エネルギー技術におけるキーデバイスとなる Li イオンバッテリーの製造プロセスや評価法について紹介していただいた。

前節で述べたように、放射線計測やイオンビーム分析そのものは決して新しい手法ではないが、環境・エネルギー・医療の領域で、最先端の研究を推進する手法として利用されていることが具体的に示された。

3. まとめ

第一回調査専門委員会は、持続可能な社会の構築にとって重要な、環境・エネルギー・医療の各分野において、放射線計測やイオンビーム分析技術が、現に最先端研究の場で利用されていることを理解する上で有益であった。今回の調査専門委員会は 10 月を予定しており、今回と同様、最先端研究の現況をサーベイする。その後、将来展望を考えていく機会を設けたいと考えている。

委員会構成メンバー

委員長	松崎浩之（東京大）
委員	泉 幹雄（東芝エネルギーシステムズ）、太田朋子（長岡技科大） 河原林順（東京都市大）、岸本祐二（高エネルギー加速器研究機構） 坂佐井馨（原子力研究開発機構）、笹野 理（三菱電機） 柴田裕実（大阪大）、佐藤優樹（原子力研究開発機構） 田所孝広（日立製作所）、富田英生（名古屋大学） 西澤博志（三菱電機）、野瀬裕之（IHI） 人見啓太郎（東北大）
幹事	島添健次（東京大）
幹事補佐	松本哲郎（産業技術総合研究所）