

# 放射光を用いた地球化学・環境化学: 夢と安全の追求

## Geochemistry and environmental chemistry by synchrotron radiation for our dream and safety in future

高橋 嘉夫

東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻

放射光により得られる光の特質から、放射光は様々な分野に応用されてきている。地球化学・環境化学もその例外ではなく、その利用は、想像するより他に手段がなかった地球上で生じる現象を化学素過程から理解するという「分子地球化学」という分野を生み出した。我々が主に用いている XAFS の場合、特に重要な点は、(i) 混合物であっても見たい元素を調べられる高い元素選択性、(ii) 強力な光がもたらす高い感度、(iii) 価数・結合状態などの分子レベルの情報が得られること、などである。このように放射光の利用は、幅広い分野でその科学をより本質的なものへと昇華させるという量的・質的な革命を起こしている。

本質的に重要なデータを得ることは、その分野の研究の基礎をより確かなものにし、応用に向けた確固たる基盤を与えることになる。地球化学・環境化学でいえば、現在の物質循環を放射光で得た化学的素過程から理解し直すことが、地球の過去や将来の研究に多くの証拠を与える。これらは、生命進化や地球史などの「夢のある研究」や、地球環境の将来予測や資源の有効活用などの「持続的成長に貢献する研究（安全の研究）」の発展を支える。講演では、このような研究例として、(i) ヒ素やセシウムなどの有害元素の挙動解析、(ii) エアロゾルによる気候変化の精密予測、(iii) 同位体比の分別の理解に基づく地球史の正しい理解、(iv) 固液界面への元素の濃集と資源科学・海洋化学、(v) 鉱物への微量元素の分配に基づく固体地球の分化、などの研究例を紹介する。

これらの研究のいずれもが、地球・環境試料中の元素の化学状態というミクロな情報が、我々が目にするマクロな現象・問題と直結していることを示す。このようなスケールの違いを飛び越え、地球・環境の議論に分子レベルの証拠を与え、元素の性質に基づいて地球・環境を考えられる点が、分子地球化学の魅力である。これらの研究は、大気圏 - 水圏 - 土壌岩石圏の3つの相にまたがり、地球の過去 - 現在 - 将来に関わる時空を超えた研究が可能であり、多くの若手研究者にとっても、魅力ある研究分野である。

このように、基礎的研究としても魅力があり、夢と安全にも貢献する地球化学・環境化学の成長が、最終的には放射光科学の発展の一翼を担い、次世代の放射光建設への駆動力の1つとなることを期待している。