

こんにちは



東京大学大学院理学系研究科 高橋・板井研究室を訪ねて

〈はじめに〉

東京オリンピックの開催まであと1年足らずとなった2019年7月30日、梅雨明け直後の猛暑の中、東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻、高橋・板井研究室を訪ねた。研究室は、かの有名な東京大学本郷キャンパス内にある。最寄り駅の一つである地下鉄本郷三丁目駅を出て5、6分ほど北へ向かって歩くと、本郷キャンパスの南西側の入り口であり、観光名所にもなっている赤門が見えてくる(写真1)。この日も、外国人や小中高生などが幾人も訪れていた。賑やかな赤門周辺を抜け、三四郎池に沿って歩くと、安田講堂として知られる東京大学大講堂があり、その先に理学部1号館が建っている。この理学部1号館の中央棟には、小柴昌俊特別栄誉教授のノーベル賞受賞を記念して設立された小柴ホールがあり、さまざまな会議や講演会の開催場所として活用されている。エレベーターで5階まで昇ると、高橋嘉夫教授のオフィスと実験室、そして、研究員や学生の居室がある。

〈研究室について〉

高橋嘉夫教授は、1992年に東京大学理学部化学科をご卒業され、1997年に同大学にて学位を取得後、日本学術振興会特別研究員を経て、1998年に広島大学理学部地球惑星システム学科に助手として赴任された。そして、助教授、教授を歴任したのち、2014年に母校である東京大学に戻られた。広島大学在任中に、地球惑星科学の研究に着手され、それは現在の「分子地球化学(Molecular Geochemistry)研究室」へと受け継がれている。研究室は、2019年現在、高橋嘉夫教授、板井啓明准教授、特任研究員5名、外国人研究員2名、学生14名(博士課程4名、修士課程9名、学部生1名)の計23名の構成となっている(写真2)。

研究対象は、エアロゾル、鉱物、岩石などの地球化



写真1 東京大学本郷キャンパスの入り口「赤門」



高橋嘉夫教授(後列左から3番目)、板井啓明准教授(後列左から4番目)、田中雅人研究員(二列目左から2番目)、筆者浅井と加藤(前列左、後列左)

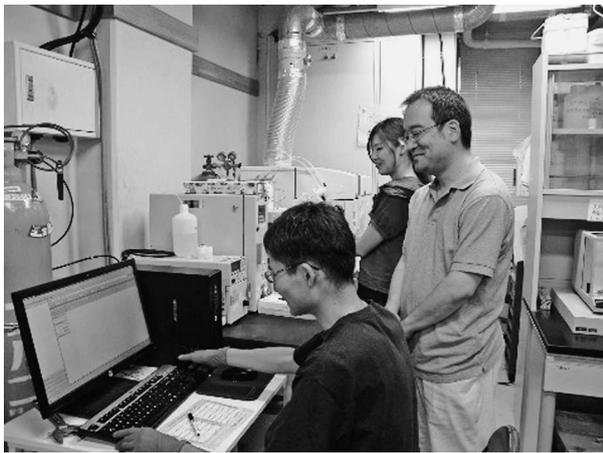
写真2 実験室にて

学・環境関連物質が中心であるが、隕石などの地球外物質も含まれている。さらにプランクトンから大型海洋哺乳類に及ぶ大小さまざまな生物も扱われ、実に多様である。これらの対象物を、分子・原子のスケールで化学の視点から精査することによって、化学的素過程や物質循環を解き明かし、環境、資源、地球史などをキーワードとした、地球をめぐる諸問題の解決を目指している。

〈研究テーマについて〉

高橋・板井研究室では、質量分析計(ICP-MS、写真3および写真4)を用いる元素・同位体分析に、XAFS法(X線吸収微細構造法、写真5)を中心とする化学状態分析や計算化学的手法を組み合わせ、過去・現在・未来のどの時点でも成立し得る地球上の物理化学的現象に着目し、独自の視点で新しい研究テーマに挑戦している。

現在取り組まれている研究は、分野横断的な内容も含まれるが、大きくは環境化学、資源化学、地球化学の3分野に分けられる。そして、個々の研究は、関連分野に大きな発展をもたらす成果をそれぞれ生み出している。



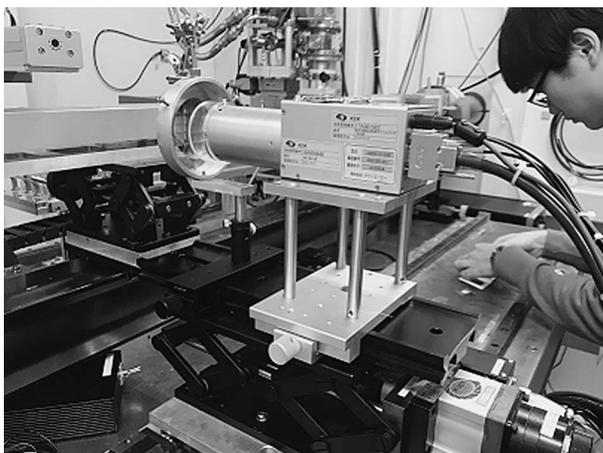
ICP-MS の試料導入系としてイオンクロマトグラフ装置が接続されており、ヒ素やセレンの形態別分析に用いられている。

写真3 四重極 ICP-MS (中央奥) での測定の様子



一般的な ICP-MS とは異なり、複数の同位体の信号を同時に検出するため、高精度な同位体比分析が可能である。

写真4 マルチコレクタ (多重検出器) 型 ICP-MS による測定の様子



微量元素の化学種解明の強力なツール。局所的な結合状態や価数などの原子・分子レベルでの情報が得られる。

写真5 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 Photon Factory のビームライン BL-12C における XAFS (X 線吸収微細構造) 測定の様子

環境化学分野では、放射性セシウムによる土壌汚染に着目し、質量分析計や XAFS 法を用いて、層状ケイ酸塩鉱物へのセシウムイオンの吸着機構の解明を進めている。また、水圏における水銀等の有害金属元素の生態影響を評価し、放出起源の特定や今後の拡散予測などを行っている。資源化学分野では、保存性に優れた情報である元素の同位体比を活用し、化学種の変化に伴う同位体分別を利用して、海底資源(マンガンノジュールなど)への特定の元素の濃縮原理を明らかにしている。この研究では、写真3で示した汎用型の ICP-MS に加え、高精度に同位体比を測定できるマルチコレクタ型 ICP-MS (写真4) が用いられている。地球化学の分野では、地球の過去の活動や環境に目を向け、試料中の元素の酸化還元挙動、イオン半径と同位体分別などを解析することで、ダイナミックな地球環境の理解を目指している。

〈おわりに〉

研究室は活気があり、教員や研究員と学生の間には、とても良い関係が築かれている様子がよくわかった。そこで、学生の指導方針についても伺ってみた。東京大学には、毎年、優秀な学生が全国から集まってくる。そうした学生の中には、優秀なだけに挫折経験が少なく、失敗や課題に直面した際にはやる気を喪失してしまう場合もあるそうだ。高橋嘉夫教授は、挫折を乗り越えて行けるように、その意味を伝えつつ、小さなことでも評価し、励ましているとのことだった。そのような細やかな配慮によって、失敗を恐れず、答えのない課題にチャレンジする力が生まれ、研究の発展につながっていくのだということを実感した。

この日は、高橋嘉夫教授、板井啓明准教授、および田中雅人研究員に、同位体分別や化学種同定の基礎的な原理から、最前線の研究成果に至るまで、丁寧に講義をしていただいた。取材であることを忘れて学生になった気分を楽しみながら勉強をさせていただいた。これまで体験したことがないほどの贅沢な授業となった。編集委員をしていて良かったと心から感じた。また、インタビュー中に巨大な高級スイカをごちそうになった。先生自ら取り分けてくださり、さらに大変贅沢な時間となった。

お忙しい中、本誌のためにお時間を作って下さった高橋嘉夫教授、板井啓明准教授、田中雅人研究員および研究室にご所属の研究員や学生の皆さまには、心より感謝を申し上げますとともに、今後の分子地球化学研究室の発展とますますのご活躍を祈念して、結びとさせていただきます。

国立研究開発法人産業技術総合研究所	浅井志保
昭和大学薬学部	加藤 大
国立研究開発法人産業技術総合研究所	津越敬寿