科学の峰々 134

東京電機大学 大学院先端科学技術研究科 研究科委員長
東京電機大学 工学部応用化学科 教授
公益社団法人 日本分析化学会 副会長

保倉（ほくら） 明子（あきこ） 先生 に聞く

植物中の元素の化学形態を放射光X線などで緻密に分析。持続可能な開発の礎に 下

取材日：2026年7月15日
日本科学機器協会会議室

聞き手：富山裕明　日本科学機器協会 広報委員長
岡田康弘　日本科学機器協会 編集長
（取材・撮影・編集協力：クリエイティブ・レイ㈱　安井久雄）



保倉 明子 先生のプロフィール



【学歴・職歴】

1997年 3月　東京理科大学 大学院理学研究科化学専攻博士課程 修了 博士（理学）
1997年 4月　日本学術振興会特別研究員（PD）
　　名古屋大学 大学院工学研究科応用化学専攻
2000年 1月　JST科学技術特別研究員
　　無機材質研究所（改組）2001.4.1 ～ 物質・材料研究機構 物質研究所
2001年10月　東京理科大学 理学部応用化学科 助手
2007年 4月　東京理科大学 理学部応用化学科 助教
2009年 1月　東京理科大学 理学部応用化学科 講師
2009年 2月　早稲田大学 高等研究所 講師
2009年 4月　東京電機大学 工学部環境化学科 准教授 分析化学研究室
2013年10月　東京電機大学 工学部環境化学科 教授
2017年 4月　東京電機大学 工学部応用化学科（学科名変更）
2021年 4月　東京電機大学 大学院先端科学技術研究科 博士課程（後期）研究科委員長 現在に至る

【主な受賞歴】

2002年　コーニングリサーチグラント
2008年　日本化学会関東支部大会優秀講演賞
2009年　日本分析化学会 X線分析研究懇談会 第4回浅田榮一賞
2011年　第4回 資生堂女性研究者サイエンスグラント
2015年　日本分析化学会関東支部 平成26年度新世紀賞
2019年 5月　第13回（平成30年度）関東工学教育協会賞 業績賞
2021年 9月　日本分析化学会 女性Analyst賞

【主な所属】

所属学会：　日本分析化学会、X線分析研究懇談会、表示・起源分析技術研究懇談会、
　　プラズマ分光分析研究会、日本放射光学会、日本化学会、
　　日本イオン交換学会、日本鉄鋼協会など
委員会・協会：計量行政審議会 計量標準部会
　　経済産業省 日本産業標準調査会 産業構造審議会
　　製品評価技術基盤機構 認定制度試験事業者（環境）技術委員会
　　令和7年度 領域アドバイザリーボード（計量標準総合センター）
　　科学警察研究所 特別研究員

土壌中ヒ素を取り込むシダはどの場所にどんな化学形態で蓄積しているのかを明らかに

保倉先生は、植物や微細藻類が土壌や溶液中の有害元素・有用元素をどう取り込むか、さらに生体内でどのような化学形態となっているのかを、放射光などを使って分析されてきました。その具体的な研究成果を、お話しいただけますか。

保倉　最初に、モエジマシダというシダ植物についてお話しします。前回触れたように、この植物はヒ素を高濃度に蓄積できるヒ素超集積植物として知られています。ヒ素は根よりも地上部、特に葉に高濃度に蓄積します。この性質は、植物を利用して汚染土壌からヒ素を除去するファイトレメディエーションを考えるうえで重要です。地上部にヒ素を蓄積するため、葉を刈り取ることで、植物体とともにヒ素を回収することができます。こうしたヒ素の超集積性は、2001年にNature誌で報告されました。

私たちはさらに、モエジマシダの葉の中で、ヒ素がどこに蓄積しているのかを放射光X線を使って可視化しました。約200 μmのX線ビームを用いて葉の元素分布を調べ、ヒ素とあわせてカリウムやカルシウムの分布も比較しました。

その結果、カリウムやカルシウムが葉全体に比較的広く分布していたのに対し、ヒ素は葉の辺縁部に高濃度に蓄積していることが分かりました。また、葉脈に沿ったヒ素の分布も観察され、ヒ素が維管束を通って葉の辺縁部へ移行していくことが示唆されました。

そこで次に、ヒ素を吸収させたモエジマシダについて、葉の辺縁部をより細い放射光X線ビームで時間を追って観察しました。その結果、ヒ素は添加後1時間以内という短い時間で、葉の辺縁部まで移行することが分かりました。その後の時間変化を追うことで、ヒ素が葉の中を速やかに移動していく様子が明らかになりました。

分析に時間軸の目線が入ると、取り込む様子がより明らかになってきますね。

保倉　この研究では、ビームサイズ約1.5 μmの非常に細い放射光X線を使いました。こうしたマイクロビームを用いることで、ヒ素が葉の組織の中をどのように移行していくのかを、時間を追って可視化することができました。



都会で生息するモエジマシダ

生きたままのシダ植物を分析してヒ素の化学形態を明らかに

保倉　さらに、元素がどこに蓄積するかだけでなく、モエジマシダの中でヒ素がどのような化学形態で存在しているのかを調べました。

ヒ素は、同じ元素でも化学形態によって毒性や生体内での挙動が異なります。例えば無機ヒ素では、一般的に3価のヒ素As(III)は5価のヒ素As(V)より毒性が高いとされています。そこで、モエジマシダが高濃度のヒ素を蓄積するとき、植物体内ではどのような化学形態になっているのかということに興味を持ちました。

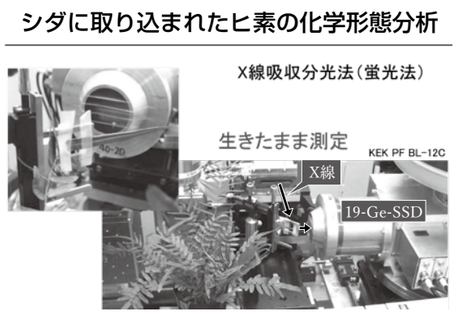
この研究では、鉢に植えられているモエジマシダを生きた状態のまま測定しました。植物の任意の部位にX線を照射し、X線吸収分光法（XAFS）によって、その場所に存在するヒ素の化学形態を調べました。As(III)とAs(V)では吸収端付近のスペクトルに違いがあるため、それぞれを区別することが出来ます。

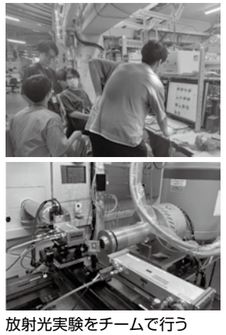
その結果、土壌中のヒ素は主にAs(V)として存在していたのに対し、植物体では部位によって化学状態が異なっていました。中軸ではAs(III)とAs(V)が共存し、葉ではAs(III)が主成分となっていました。こうした結果は、土壌から取り込まれたAs(V)が植物体内でAs(III)へ還元され、葉に蓄積することを示しています。

シダの中を通っていく間に、ヒ素の化学形態が変化したわけですね。

保倉　ここで重要なのは、植物を“生きた状態のまま”測定したことです。ヒ素の化学形態は試料を採取した後にも変化する可能性があります。実際、枯死した葉ではAs(V)

シダに取り込まれたヒ素の化学形態分析





放射光実験をチームで行う

の割合が増加していました。つまり、植物の中で実際にどのような化学状態にあるのかを調べるには、できるだけ生きた状態に近いまま測定することが重要なのです。

根についても詳しく調べると、ヒ素の分布は根の部位や組織によって異なることが分かりました。こうした結果からも、土壌中のAs(V)が植物に取り込まれた後、As(III)へ還元されながら地上部へ移行していく過程が見えてきました。

イネの微量カドミウムを高エネルギー放射光X線で分析すると胚乳にも分布

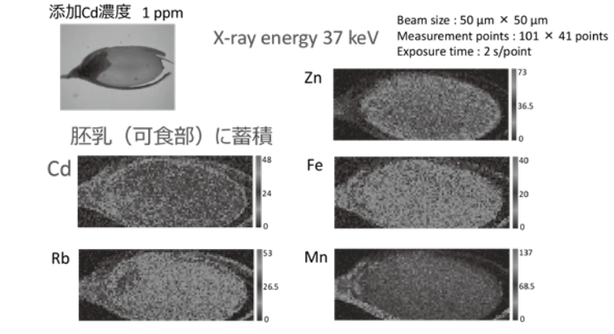
とても興味深いです。他の植物の例もお聞かせください。

保倉　イネの種子に含まれるカドミウムを調べた研究があります。植物中の微量カドミウムを蛍光X線で分析する場合、比較的低いエネルギーのX線で励起したときに用いるカドミウムのL線が、植物に多く含まれるカリウムのX線と重なりやすく、微量のカドミウムを識別することが難しいという問題があります。

そこで私たちは、SPring-8で37 keV（キロエレクトロンボルト）の高エネルギー放射光X線を用い、カドミウムのK線を測定することで、玄米断面におけるカドミウムの分布を可視化しました。測定したのは、栽培時にカドミウムを添加した実験用のイネで、流通しているコメではありません。

その結果、カドミウムは胚だけでなく、可食部である胚乳にも広く分布していることが分かりました。

カドミウムCdを添加して栽培したイネ種子断面



精米後にも残る、お米の主要な可食部ですね。

保倉　そうです。胚乳部にもカドミウムが分布しているため、外側の糠層などを取り除く精米だけでは、カドミウムを完全に取り除くことはできません。そのため、栽培段階でイネへのカドミウムの取り込みや、穀粒への移行を抑えることが重要になります。

この実験では、亜鉛についても同時に調べました。亜鉛とカドミウムは周期表で同じ12族に属し、化学的に似た性質を持っています。そこで、イネの種子中で両元素が同じように分布しているかを比較しました。

その結果、カドミウムが胚乳にも広く分布していたのに対し、亜鉛は胚に比較的多く分布しており、両元素で異なる分布を示すことが分かりました。

共存する亜鉛濃度によって変わるカドミウムの蓄積

保倉　さらに、カドミウムや亜鉛を高濃度に蓄積するアブラナ科の植物、ハクサンハタザオについても研究しました。葉の表面には、トライコームと呼ばれる毛状突起があります。

高エネルギー放射光X線マイクロビームで葉を分析したところ、カドミウムは葉全体に均一に分布するのではなく、トライコームの基部付近に高濃度に局在していることが分かりました。亜鉛もトライコーム領域に集積していました。

さらに、培地中のカドミウム濃度を20 μMで一定にしたまま、共存する亜鉛の濃度を0.1、1、100 μMと変えて栽培しました。すると、亜鉛濃度が高くなるにつれて、植物体地上部のカドミウム濃度も増加しました。この実験条件では、カドミウムの蓄積や根から地上部への移行は、カドミウム自身の濃度だけでなく、共存する亜鉛の濃度にも影響されることが分かりました。

共存する元素によって、カドミウムの蓄積や移行の仕方が変わるわけですね。

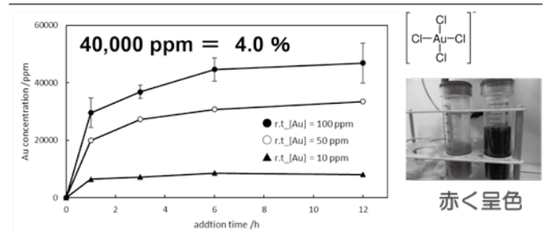
保倉　そうです。また、この研究では、同じ試料についてカドミウムと亜鉛を測定し、それぞれの元素分布を画像として比較できました。元素が「どれだけあるか」だけでなく、「どこにあるか」を同時に調べられることが、X線を使った元素イメージングの大きな利点です。

微細藻類が高濃度に金を蓄積取り込まれた金Au(III)は細胞内でAu(0)へ

保倉　ここまでは有害元素の取り込みという視点から話してきましたが、植物や微細藻類の力を利用して、有用金属を集めようという研究もあります。

有用資源の回収につながる研究ということでしょうか。

微細藻類に塩化金(III)酸イオンを添加



典型的な鉱山：1 - 5 g/1000 kg (1 - 5 ppm)
通常の鉱山：3 g/1000 kg (3 ppm) 程度

安江ら, X線分析の進歩 (2026).

保倉　そうですね。資源回収という観点からも関心の高い研究です。バクテリアや藻類、酵母など、さまざまな生物材料を利用して、金、銀、パラジウムなどの有用メタルを回収したり、金属ナノ粒子を生成させたりする研究が行われています。

こうした生物材料の中でも微細藻類に着目して実験を行なっています。その理由は、いくつかのメリットがあるためです。一つ目は、今回用いた微細藻類の細胞が約5 μmと小さく、分散した状態で培養しやすいことです。また短時間で実験を行って反応を追うことができます。さらに金属を高濃度に取り込む場合があることです。まず、金についての研究です。微細藻類にAu(III)を含む溶液を添加して、時間とともに藻類の中の金濃度を調べました。すると、金は短時間で藻類に取り込まれ、条件によっては乾燥質量あたり約40,000 ppm、つまり約4%に達しました。非常に高い濃度まで金を蓄積できることが分かり、有用金属の濃縮・回収に適用できる可能性が考えられます。

また、金を添加すると藻類は次第に赤みを帯びてきます。ただし、見た目の変化だけでは、金がどのような化学状態になっているのかは分かりません。そこでX線吸収分光法を使って調べました。その結果、添加したAu(III)は比較的速やかに還元され、藻類では大部分が0価の金Au(0)として存在することが分かりました。さらに、EXAFSでAu-Au結合を調べ、SEM（走査型電子顕微鏡）で粒子を観察することで、金ナノ粒子が形成されていることも確認しました。

SEMで観察すると、生成する粒子の大きさや数は反応条件によって異なっていました。例えば、反応温度を高くすると、金ナノ粒子の粒径は小さくなり、粒子数は増加しました。また、粒径も比較的揃う傾向が見られました。一方、添加する金濃度を高くすると、より大きな粒子が形成される傾向がありました。

こうした結果から、微細藻類による金の取り込みは、単に金を濃縮するだけではなく、Au(III)の還元と金ナノ粒子の形成を伴うことが分かりました。また、反応条件によって生成する金ナノ粒子の大きさや数を調整できる可能性もあります。

微細藻類で金を集めるにあたり、どんなサイズの粒子にするのかも

考えるのですね。とても面白く感じます。金以外の元素についても例を教えていただけますか。

保倉　次に、セレンとテルルの例をお話しします。これらについても、添加した化学形態や藻類の種類によって取り込みやその後の変化が大きく異なることが分かりました。

セレンでは、6価のセレン酸イオンと4価の亜セレン酸イオンを比較しました。特に亜セレン酸を添加した場合には、細胞内で還元が進み、0価のセレンが球状のナノ粒子として形成されました。一方、セレン酸の場合には還元は起こるものの、酸化状態の高い無機セレンや、有機セレン化合物に対応する成分も認められ、今回の条件では明瞭な球状ナノ粒子は観察されませんでした。

テルルについても、6価のテルル酸と4価の亜テルル酸の形で添加した場合を比較しました。XAFSで調べると、Te-O結合に対応する成分が減少し、Te-Te結合に対応する成分が増加する様子が見られ、0価のテルルへの還元が進むことが分かりました。ただし、還元の程度や速度は、添加した化学形態や藻類の種類によって異なりました。電子顕微鏡では、細胞内に細長いテルルのナノロッドが形成されていることも確認できました。

金、セレン、テルルはいずれも微細藻類の中で還元されますが、最終的にできるものは同じではありません。元素や添加した化学形態、藻類の種類によって、還元の速さや最終的な化学形態、形成されるナノ構造が異なるところが興味深い点です。

藻類が取り込んだ元素を還元して、ナノ粒子やナノロッドを形成するとは、生物の力に驚かされます。

保倉　生体内でナノ粒子が生成する仕組みには、まだ解明されていない点があります。生体内の成分や代謝反応が還元に関与していると考えられていますが、どの成分がどのように働くのかは、さらに調べる必要があります。

ただし、取り込まれた元素が、いつも0価まで還元され、ナノ粒子になるわけではありません。例えば白金では、添加した4価の白金が主に2価へ還元されましたが、0価の金属粒子にはならず、錯体として存在していました。パラジウムも、私たちの実験条件では金属粒子にならず、錯体として取り込まれました。一方、別の研究では金属ナノ粒子が形成されたという報告もあります。生物種や反応条件によって結果が異なるため、機構の理解にはさらに研究が必要です。

色々な知見が増えると、植物によるレアメタルの回収技術などに対して期待を抱きます。

保倉　私が行っているのは基礎研究なわけですが、取り込みの速度、どこに存在するかという局在、その化学形態、生物種による違いなどを明らかにしています。

それらの知見が、将来は有用元素の回収や、廃液の処理、環境浄化などに役立てられると思います。先日、学会である金属材料メーカーが、溶液から金を回収する技術について発表をしていました。酵母を利用して溶液中の金を回収する研究が進められていて、資源回収への応用が期待されます。

食品中の微量元素分析は生産地の判別にも有用

環境浄化、有用金属の回収、その他にどのような分野に応用が考えられるでしょうか。

保倉　食品産業の分野には直接的に有用です。有害元素の含有量を調べる安全面、さらにミネラル成分を明らかにするといった面、また産地ごとの元素組成の比較など、食品中の微量元素を測って分析するニーズは常にあります。

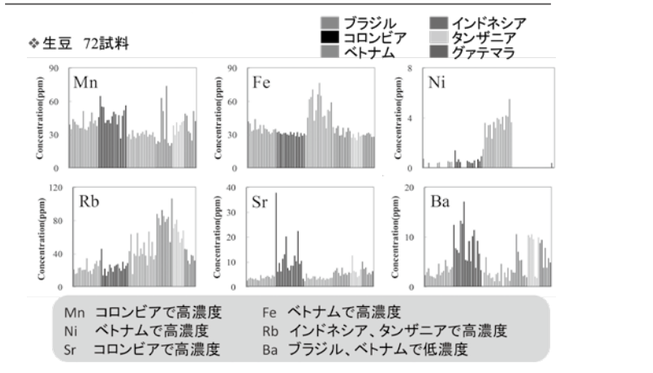
高感度に微量元素を測る方法としては、誘導結合プラズマ発光分析（ICP-OES）や誘導結合プラズマ質量分析（ICP-MS）が広く使われています。私は蛍光X線分析も活用しています。多元素を測定でき、酸分解せずに固体試料を分析できるため、前処理が比較的簡便であることが利点です。測定時に試料を分解しないという特徴もあります。ただし、検出感度は対象元素や試料、装置、測定条件によって異なるため、目的に応じて分析法を選ぶことが重要です。

具体的な成果の1つとして、コーヒー豆の元素組成によって産地を推定する研究があります。これは飲料メーカーと共同研究をしたものでブラジル、コロンビア、ベトナム、インドネシア、タンザニア、グアテマラ産の、産地が確かな豆を提供いただいて分析しました。

試料調製は比較的簡単で、一晩凍結乾燥させた豆を粉砕して錠剤化してそのまま分析します。凍結乾燥後、粉砕して錠剤化するのに必要な時間は10分ほどです。通常の溶液導入によるICP分析では、コーヒー豆を酸分解して溶液にするなどの前処理が必要ですが、この蛍光X線分析では酸分解を行わずに測定できます。そして蛍光X線は多元素を一度に測定できるので、各コーヒー豆について、例えばマンガン、鉄、ニッケル、ルビジウム、ストロンチウム、バリウムがどれくらい多いか、一緒に見ることが出来ます。今回調べた試料では、ベトナム産は鉄やニッケルが多い、コロンビア産はストロンチウムが多いなどのデータが得られました。

ただし産地判別で注意しないといけないことがあります。1つの元素の含有量だけでは十分に判別できず、また、品種や加工工程も影響してくることなどです。今回の研究では、複数元素の組成について主成分分析を行うことで、調べた試料の産地ごとの特徴を捉えることができました。ただし、未知試料の産地を推定するには、参照データを充実させ、判別性能を検証する必要があります。例えばベトナム産はこういう元素が多いなど、元となるデータベースの整備が必要になるでしょう。それがあると、産地の判別がしやすくなると思います。

コーヒー豆の元素組成による産地判別　赤峰ら,分析化学 (2010).



分析装置にかける前の試料調製の重要性

お話を聞いて、正確な分析が科学にとって重要なベースであることを思い直します。

保倉　そうした正確な分析のために、大変重要なのが試料調製です。装置に入れる前から分析は始まっているわけで、洗浄、乾燥したり、切片を作ったり、場合によっては酸分解をしたり、そのサンプルを保持したりすることが必要になります。この試料調製の段階で気をつけるべきことは多々あります。元素が流出して元の情報と違うところに分布するようなことがあってはいけませんし、空気に触れて酸化するようなことも防がないといけませんし、汚染があっても困ります。

また、測定対象が偏ってもいけないわけです。先ほど、シダ植物モエジマシダの根を試料にしてヒ素の分布を測定した実験がありましたが、根の中でも、先の方、真ん中あたり、茎に近い部分と色々な場所があります。私たちの実験では根を凍らせたまま、いくつかの箇所をスライスした凍結切片を作りました。そうして根の先端、さらに少し上、まんなかに近い部分、上の方と調べたわけですが、それにより、部位ごとにヒ素の分布が違うことが明らかにできました。このように部位による違いを把握し、特定の部位だけを測って全体を判断することを避ける必要があります。

この研究では、凍結切片を凍結状態のまま測定する必要があったため、低温窒素ガスを吹きかけながらX線測定を行いました。当初は空気中の湿気が霜になって付着して失敗してしまいましたが、試料のホルダーを改善して測れるようにしました。

つまり、良い試料と良い放射光、つまり良い装置があっても、それだけで分析がうまくいくわけではなく、試料調製や測定雰囲気などを検討して実施する必要があります。

分析をトータルな面から見た科学機器業界へのメッセージ

保倉　また機器の操作性、保守

の面、データ解析、さらに測定の信頼性を確保するため、標準物質を適切に用いることも重要です。そして科学機器業界の皆さんにお伝えしたいことになりますが、ユーザーの教育、アプリケーション支援なども大切になるかと思います。それらは装置のメーカーの人だけではなく、販売会社、施設スタッフ、研究者、学生、標準化の関係者など、色々な方々が協力しあって成り立っていくのだろうなと思います。

保倉先生が分析や測定装置に期待したいことをお聞かせください。

保倉　できるだけリアルな姿で分析ができるように、生体試料や湿潤試料への対応が進んだ機器が求められていくように思います。例えば、蛍光X線で測る時にサンプルを貼り付けるものが汚染されたり、余分な金属が入っていたりすると本来見たいものが見えなくなるので、低汚染の周辺部材などの開発も大事になるでしょう。

そして装置が自動化されて効率が向上すると共に、自分で使い勝手よくフレキシブルに扱えるような、自動化と柔軟性の両立がスムーズであればとも思います。また、複数の装置を使う時のデータ統合や、初心者が使いやすいような支援体制が出来ていくことも大切だろうと感じています。

日本分析化学会副会長ほか標準化などの委員も務める

複数の学会で忙しい立場であるようにに拝察いたします。

保倉　現在、日本分析化学会で副会長を、プラズマ分光分析研究会でも副会長を担っています。その他、日本化学会、日本放射光学会、日本鉄鋼協会、日本イオン交換学会などに所属しています。そしてこれまで、日本産業標準調査会、計量行政審議会計量標準部会、埼玉県公害審査会の委員などを務めてきました。ここで標準化について少し説明を加えます。

分析化学は、新しい測定法の開発や研究に取り組むわけですが、それが社会で共有されるためには標準化がすごく大切になります。新しい手法の妥当性や再現性を確認したり、試験方法の手順を確立して用語や単位を揃えることなどが含まれます。その一つの形が、試験方法のJIS化です。共通の手順に基づいて測定することで、異なる場所や機関で得られた結果を比較しやすくなり、測定結果を信頼して利用できるようになります。

研究室は自分の可能性を大きく広げる場

保倉先生の研究室の様子についてもお聞かせください。

保倉　東京電機大学工学部の分析化学研究室には、今年度は学部4年生が9名、修士課程が13名、博士課程が1名、研究生が1名おり、私を含めて25名です。私は、学生も研究を一緒に進める大切なメンバーだと考えています。学生も学会発表や論文執筆に取り組み、論文賞を受賞するなど、それぞれ活躍しています。

放射光実験も、1人で進められるものではなく、研究室のチームが協力して行います。限られたビームタイムを有効に使うため、メンバーが交代しながら、昼夜にわたって測定を続けることもあります。

私自身も、学生時代に研究室に入ってから、海外で学ぶ機会を得たり、さまざまな研究施設を利用したり、学会に参加したりする中で、自分の視野や可能性が大きく広がったと感じています。ですから学生には、「研究室は自分を成長させ、可能性を広げられる場所だよ」と伝えています。

東京電機大学の共通教育についてもご紹介いただけますか。

保倉　東京電機大学には、電気・電子、機械、ロボット、建築、情報・通信、バイオ、化学など、さまざまな分野を志望して入学してくる学生がいます。そうした学生の中には、受験では物理を選択し、高校時代には化学を「暗記科目」と感じて、苦手意識を持っている人も少なくありません。

私は、大学で化学を学ぶときには、単に知識を暗記するのではなく、なぜその現象が起こるのかを理解することが大切だと考えています。また、実際に手を動かして確かめることも重視しています。例えば共通教育の化学実験では、化学反応を利用して金属の原子量を求めたり、発光・吸光・蛍光といった「色の化学」を学んだり、無機材料や低融点合金を扱う材料化学、水や食品に関する化学など、幅広いテーマを取り上げています。

一方で、化学が苦手な学生にとっては、原子や分子の世界をイメージしにくいこともあります。そこで、PC上の分子可視化ソフトを使って、分子の構造や動きを視覚的に確認できるようにしています。目に見えない世界を可視化することで、化学現象をより理解しやすくなると感じています。

また、安全教育も非常に重要です。化学物質の危険性を理解すること、適切な保護具を着用すること、廃棄物や廃液を正しく処理することに加え、実験を始める前にどのような危険があり得るかを予想することも指導しています。

研究を続けるうえで、大切にしている言葉や考え方はありますか。

保倉　私が研究者として大切にしている二つの言葉があります。一つは、ノーベル物理学賞を受賞した朝永振一郎先生が子どもたちに残された言葉です。「ふしぎだと思うこと　これが科学の芽です　よく観察してたしかめ　そして考えること　これが科学の茎です　そうして最後になぞがとける　これが科学の花です」

研究は、まず「なぜだろう」と疑問を持つところから始まります。それを観察し、測定し、考えながら一つずつ明らかにしていく。この言葉は、私自身の研究の進め方にも重なるので、とても印象に残っています。



「信頼できる測定」は
私の研究、教育、標準化、
社会活動をつなぐキーワードです

もう一つは、オワンクラゲの研究でノーベル化学賞を受賞された下村脩先生の言葉です。日本経済新聞の連載『私の履歴書』の最終回で、下村先生は、ご自身は実験が上手だと言われるけれど、実際は不器用で失敗も多い。しかし簡単にはあきらめず、うまくいかなければ別の方法を試す、という趣旨のことを書かれています。そして、最後を「日本の若い人たちに重ねていいたい。がんばれ、がんばれ。物事を簡単にあきらめてはだめだ。」という言葉で締めくくられていました。

私も、研究では思うような結果が出ないことがたくさんあります。ですから、この言葉を、研究を続けていくうえでの励ましとして、大切にしています。

最後に、これから取り組んでいきたい研究をお聞かせください。

保倉　私は研究者としては、比較的基礎的な現象の「なぜ」を明らかにしたいという立場で研究を続けています。植物や微細藻類、食品を対象に、元素の濃度だけではなく、どこに分布し、どのような化学形態で存在しているのかを調べることで、元素からさまざまな現象や由来を読み解いていきたいと考えています。そのためには、優れた分析装置だけでなく、適切な試料調製や、複数の分析手法を組み合わせることも重要です。できるだけ本来の状態を保った試料から、正しい情報を引き出すことをこれからも大切にしていきたいと思います。

また、学生と一緒に研究を進め、研究室を一人ひとりの可能性が広がる場所にしていきたいと思っています。振り返ってみると、これまでお話ししてきた研究、教育、標準化、社会活動には、すべて「信頼できる測定」という共通の軸があります。私にとって、それがこれらの活動をつなぐ大切なキーワードなのだと思います。

保倉先生の研究やこれまでの経験については書籍、『科学を選んだ女性たち―おもしろそうでワクワク、探求心ウキウキ』（東京理科大学・坊っちゃん選書、オーム社）にもインタビューが収録されています。是非ご一読ください。



科学機器　No.940　2026.10

産学官との連携