

第18回 「文献を読もう」

量子科学技術研究開発機構 量子医学・医療部門 高度被ばく医療センター
福島再生支援研究部 環境移行パラメータ研究グループGL 田上 恵子



千葉市稲毛区にある研究室にインタビューに伺いました。この量子科学技術研究開発機構の敷地内には、高度被ばく医療センターの病院が設置されています。田上さんがいらっしゃる研究室は、放射線医学総合研究所（放医研）の廃棄物技術開発研究チームも併設されています。

一 ご出身はどちらでしょうか。

東京で生まれ、埼玉県熊谷市で育ちました。自然が豊かなところで、小学校の通学路は当初あぜ道でした。必然的に土に触れ自然に接することが多かったと思います。家の中で勉強するよりは、一日中近所の子どもたちと外で飛び回って遊んでいました。木登りをしたり、川で遊んだり、虫を観察したり、自由に過ごしていました。両親は家庭菜園が好きでやっていたので、その影響もあるのかもしれませんが。

学校でのクラブ活動は、小学校では元気が有り余っていましたが、市のバスケットボールクラブにも所属していました。中学校でもバスケ部に入りました。父が建築関係の仕事でしたから廃材が身近にあり、それを使って工作をするのも大好きでした。

学校では楽しいことばかりだった印象です。特に勉強を一生懸命したという記憶はありませんが、読書はしました。親からは「人にみられても恥ずかしくないように」と習字を習わされましたが、そのほかには、一度も塾に通ったことはありませんでした。

特に嫌いな科目はなく、筑波大学の農林学類に進学しました。大学ではフィールドホッケー部に入り毎日を過ごしていました。大学の研究室は蔬菜（そさい）花卉というところで、作物が育つ間の栄養状態を把握するために植物と培地の元素分析をしました。

大学院へは進学せず、農学で国家公務員試験を受け

合格し、放射線医学総合研究所（放医研）に入所しました。茨城県にあった那珂湊支所の環境放射生態学研究部で長半減期放射性核種の分析と環境移行の研究をすることになりました。海が前面に眺望でき、背後はイモ畑と風光明媚なところでしたが、風が吹くと畑の砂が舞い上がり建物内に入るため化学分析時には泣かされました。この研究部で、当時は珍しかったICP-MS（誘導結合プラズマ質量分析法）で土壌や農作物の放射性核種分析を、またRI トレーサー実験でピコベータやゲルマニウム半導体検出器を用いました。

一 千葉にいらしたのはいつ頃ですか。

1998年です。その翌年の9月に東海村のJCO臨界事故が発生。ふるさとのような場所での大事故だったので忘れられません。千葉に移り、ICP-MSでの微量元素や放射性物質の分析を進めました。なかでもTc-99（テクネチウム）は那珂湊時代から研究していたので思い出深いです。なぜTcを研究対象にしていたかと言いますと、海外のポット栽培試験では作物への濃縮係数が高い核種と知られており、安全評価の上で重要とされていたことがきっかけでした。市販の回収率トレーサーがなく、実環境試料の分析が困難でしたが、とにかく環境試料中のTc-99を測りたい一心で、大学の先生と組んで、サイクロトロンでTc-95mトレーサーを作製したりしました。

一 多くの論文を書いていらっしゃいます。

現在、主著者として80報ほどです。連名を入れずと200報を超えました。研究室の先輩から、「研究者なら年に1報は書きなさい」とノルマを課せられたのですが、そのうち苦では無くなりました。現在は研究で得たデータも増えたので、年に2報を目標に、研

究成果を残す努力をしています。

ーIAEAの出版物には田上さんのデータが多く引用されています。

国際原子力機関(IAEA)では、放射性核種の環境動態を研究した成果を利用し、人および環境生物への被ばく線量評価を行うための、研究者による国際プロジェクトを行っています。例えば BIOMASS (BIOSphere Modelling and ASSESSment)、EMRAS (Environmental Modelling for RADIATION Safety)、MODARIA (MOdelling and DATA for Radiological Impact Assessments) などがあります。現在、私はMODARIA II プロジェクトに参画しています。IAEA はこれらのプロジェクトを通じて放射線安全評価の国際的なコンセンサスを得た出版物を発行しています。環境放射生態学は欧米諸国が中心となって進んできたこともあり、安全評価モデルのためのパラメータ値も必然的にそれらの国々から提供されているものが多いです。ただ放医研でも我が国のデータを蓄積していましたので、それらをIAEAのプロジェクトで報告・共有し、出版するため編集にも参画しています。

例えば、日本のコメに関する移行係数(放射性核種の土壌からコメへの移行割合)について、これは先輩研究者である内田滋夫博士が提案したのですが、水田では水が溜められ湛水になっているため土が還元状態にあり、欧米のコムギ(畑作)とは大きく異なります。このような特別なコメの栽培方法を考えると、放射性核種の移行係数値もコムギ用ではなく、コメ独自のものがあつた方が有用であると働きかけました。その際には日本の値をと考え、放医研で測定した値を含めてIAEAの出版物に掲載しました。2010年に発行されたIAEA TRS(技術レポートシリーズ) No. 472¹⁾は、以前に発行されていたTRS No. 364²⁾を刷新したものです。チェルノブイリ後に多く収集された環境移行パラメータを入れる主旨のため、旧ソ連の研究者によりロシア語等で報告されたチェルノブイリ関連のデータが多く収録されています。

TRS No. 472の中に、私たちが提供した日本のコメへの放射性核種の移行係数が入っています。私たちの研究成果である安定元素の移行係数もコメについては記載しました。この他に、土壌と土壌溶液間の放射

性核種の分配係数(Kd)の値では、かなり放医研で得たデータを入れました。詳細は、このTRS No. 472をサポートする目的のIAEA TECDOC(技術資料)No. 1616³⁾に記載されています。

実は、私が関連したIAEAプロジェクト成果として次に発行する技術資料は、福島第一原発事故で放出されたセシウム2の環境移行パラメータ関連の内容です。プロジェクト開始のとき、この資料の発行を私が提案したせいもあり、日本人研究者側の取りまとめ役としてサブグループリーダーをさせていただきました。2019年は3回、IAEAで編集会議を開催するためウィーンに出掛けていますし、こまごまとした打ち合わせのために電子メールで日々やりとりが続いています。目標は、原発事故発生から10年目の2021年発行のために、2020年1月のIAEAへの原稿引き渡しです。

ーIAEAのプロジェクトはどのように運営されているのでしょうか。

IAEAは国際組織ですから、支援している国と支援を受ける国があります。プロジェクトへの参画は基本的にボランティアで、日本はIAEAに出資している立場ですから、研究者は所属する機関からの費用です。IAEAが支援している国の研究者は、逆にIAEAから支援金が研究費についても出資されます。例えばロシアはIAEAからの支援を受けています。

現在のプロジェクトは「II」としていることからわかる通り、前プロジェクトで終了しきれなかった課題が継続されています。私が関わる福島関連パラメータ研究を含むワーキング・グループは、前プロジェクトから少しずつ動き始めていたもので、新しいプロジェクトの立ち上げは旧プロジェクトの主要メンバーが集まり体制を決めました。なお、IAEAの技術資料(TECDOC)を発行するためには、「コンサルタント会議」を開催することが決まりとしてあります。この会議の中で執筆項目と執筆者を選定し、原稿を集めてクオリティを審議します。一方、研究プロジェクトのワーキング・グループでは、研究者が執筆したい項目とその内容、つまり研究成果について議論し、合意が得られたものだけが執筆されます。原稿はコンサルタント会議メンバーが納得するまで行われるレビューとコメントに対す

る回答による度重なる改訂、さらに外部レビューを実施し、TECDOCとして十分か否かの審査を受け、IAEAに提出されます。IAEA内部でも数回の審査を実施し、さらに1年程度で出版することになります。そのため、プロジェクトの成果を正式に見ることができるのは、最短でも終了後1年後、通常2~4年後とされています。

環境安全評価のIAEA研究プロジェクトは、通常丸3年で運営されています。近年の傾向はプロジェクトI、IIが連続して設定され、その後、次のプロジェクトとの間を1年空けます。この間にIAEAメンバー国からのニーズ調査を行い、それらの提案を元にワーキング・グループが生まれ、新たな研究プロジェクトが始動、となります。現在ニーズ調査期間に入っており、提案募集が行われている最中です。

一国内の委員会で印象に残っていることは。

旧原子力安全委員会の放射性廃棄物関連の委員会に委員として2011年まで参画しました。長寿命核種を含む放射性廃棄物関連で10数万年もの長い期間の安全評価について考えることになりました。この時の基本的な考え方が、後につづく原子力規制委員会に引き継がれ、規制基準が決められています。

厚生労働省関連では、2011年から「薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会放射性物質対策部会」（厚生労働省）で委員として、放射性物質に関わる食品摂取量の規制値を策定しました。この際、放医研が収集した移行係数や濃縮係数を使ったり、国内データが無いものについてはIAEA TRS No. 364や472を使うことで、科学的根拠に基づいた策定ができたと考えています。データの選択においては、データ収集の実態を知っていること、世界各国の研究者らとIAEAのプロジェクトを通して議論した経験、果ては大学の時に得た知識が役立ちました。

一その他の委員会、学会での活動は。

日本分析化学会と日本放射化学会に所属し、後者では英文誌の編集長をしています。他にもいくつかの県の原子力関連施設周辺環境監視に関する委員会の委員等もお引き受けしています。

一若手にひとことお願いします。

まず、自分でどんなにわからなくても興味を持って人の話を聞き、文献を読んでほしいです。そして、湧いてきた疑問について、すでに解答があるのか、まだ解らないことがあるのか、自らの手でさらに文献を調べる癖がつけば良いですね。多くの文献に当たっていると、知識も増えますが要領もわかってきます。たしかに専門家に尋ねれば、正しいかどうかは別にして、簡単に解答が得られますが、身にならないのではないのでしょうか。興味を持ったことに対し、苦勞して得た知識は身につく、後々役立つと思います。

(編集後記)

田上先生は朝六時から勤務なさっていらっしゃるそうです。海外からのメールを読み返事をするのが日課だそうです。お帰りは、遅くとも夕方六時には帰宅するとのこと、効率良く仕事をこなしていらっしゃる様子が理解できました。数多くの論文を発表なさっているそのパワーの原動力はどこにあるのかとお尋ねしましたが、最後まで教えていただけませんでした。手を止めることなく、次々に仕事をこなしていらっしゃる様子から、並外れた優秀さに裏付けられているのかと思いました。IAEAの研究者の仲間の中で、ご自分の意見を言える数少ない日本人として、引き続きご活躍されることを信じております。

2019年12月

1) Handbook of parameter values for the prediction of radionuclide transfer in terrestrial and freshwater environments, IAEA Technical Reports Series No. 472.

2) Handbook of parameter values for the prediction of radionuclide transfer in temperate environments, IAEA Technical Reports Series No. 364.

3) Quantification of radionuclide transfer in terrestrial and freshwater environments for radiological assessments, IAEA TECDOC 1616.