

俯瞰的にみた RI 取り組み考慮の重要性



田中 知
Tanaka Satoru

はじめに

これまでの教育、研究等を振り返りつつ、RI 利用における放射線防護、廃棄物処理処分、RI セキュリティ対策、人材育成等を俯瞰的に見ることの重要性について述べたい。

1. 高校卒業まで

生まれは大阪府岸和田市で昭和 25 (1950) 年 3 月である。父は町工場の職人で旋盤を使って下請けの仕事を行っていた。父の出身は京都大学複合原子力科学研究所のある泉南郡熊取町朝代である。筆者は子供の時からものづくりの面白さを教えてもらった。母は保健婦であり大阪泉州の保健所で働いていた。母からはレントゲン撮影のこと等聞くこともあった。筆者には 11 歳離れた弟がおり、診療放射線の教育、研究、診断を行っている。岸和田はだんじり祭りで有名であるが、筆者も子供の時から参加した。それを通じて共同作業、役割分担の重要性を学んだ。

中学校は岸和田市立久米田中学校である。中学校に入るところから、電気工作に関心をもち、大阪の日本橋に行って真空管やコンデンサー、抵抗等を買ってきてラジオを作った。中学校 2 年の初めくらいから勉強の重要性を認識し、岸和田駅前の本屋に行き参考書を買ってきて、特に理科の興味を高めた。

高校は大阪府立三国丘高校であった。高校の時は理科、歴史、地理に関心があった。また、生物部に属した。生物部には京都大学大学院を修了後、現在ルイ・パスツール医学研究センターで低線量放射線被ばく研究を行われている村上 (宇野) 賀津子さんがおった。

2. 大学院修了まで

昭和 43 (1968) 年に東京大学理科 1 類に入学した。安田講堂での入学式の時に医学部の学生運動のグループが外で騒いでいたのを覚えている。入学後も学生運動で学内は騒がしかった。6 月末に全学ストライキに入った。全学ストライキ中はクラスでの討論会もあったが、筆者は参加したのち渋谷の本屋に行くことも多かった。この間は、授業はなかったが、物理、化学、図学等の勉強を行った。その中で、将来の進学したい学科として原子力工学科に関心を持っていった。重要なエネルギー源として興味あったためである。安田講堂に機動隊が入ったのは昭和 44 (1969) 年 1 月 18, 19 日であった。昭和 44 年の春ごろから授業が再開された。その後は、休み等もなく、試験が終わった次の週の月曜日から新学期が始まる状況であった。2 年生の後半までには進学する学科を決めなくてはならない。そのために予備的な調査もあり、どの学科に人気があるのかわかる。当時、原子力工学科はたいへん人気があった。筆者は原子力工学科に入った。同期 (第 9 回生) には尾本彰君や勝村庸介君、小佐古敏荘君、山地憲治君らがいた。駒場での 2 年後半での授業では原子力工学や放射線の基礎等を勉強した。

昭和 45 (1970) 年の秋に本郷の原子力工学科での勉強が始まった。放射線の話や、原子炉工学、伝熱工学、機械工学、核燃料、原子力材料学、核燃料サイクル、放射性廃棄物、放射線影響の講義等があり興味深く勉強した。先生によって講義の方法に特徴があるのも面白かった。中でも放射線健康管理学については吉澤康雄先生の講義が興味を引いた。学生にも解り易く講義することが重要であるとの考えのもとに行われたと思う。先生の講義の影響もあっ

て、筆者も一時この研究室にと思ったこともあった。学部時には実験も大変重要であり筆者も興味をもって参加した。放射線の測定や化学分離等の実験をした。また実験はグループに分かれてやるが、グループ内での実験担当の助手の方を交えての議論は面白かった。今考えるとこのような議論や意見交換は人材育成において重要なものと考えている。

卒業論文は放射線計測学研究室で関口晃先生、長谷川賢一先生のもとで、流路に沿って2か所での温度を測定し相互相関関数を用いたNa流速測定の研究をした。水を使つての実験ではうまく流速を測定できた。

大学院は原子力化学工学研究室であり指導教官は山本寛先生、清瀬量平先生であった。先生から今後重要になる核融合炉燃料のトリチウムについての研究はどうかと言われたこともあり、筆者も関心があったのでトリチウムに関する勉強を始めた。修士論文での研究としてはトリチウム水蒸気(HTO)の吸着材による吸着除去の実験を東海村にある工学部附属原子力工学研究施設のRI実験室で行った。振動容量電位差計や電離箱を購入してもらったがほとんど手作りの実験装置で実験した。子供の時から好きであったものづくりの経験が生かされた。実験の結果、HTOの波過曲線は H_2O から想像できるものと大きく異なることがわかり、大量の H_2O 中のHTOの挙動として考える必要があることがわかった。また、 H_2O との同位体交換反応の考慮も必要と理解した。それらを大量の H_2O 沼の中でのHTO挙動ということでswamping効果という名前を付けた。

その後、昭和49(1974)年博士課程に進学後は、核融合炉トリチウムに関する研究を更に展開した。実験は原子力工学研究施設で主に行われた。研究は金属膜透過によるトリチウムの分離・回収が中心であった。Pd合金膜による水素同位体分離で H_2+D_2 と H_2+HD+D_2 で分離係数が異なることがわかりisotopic swampingの応用で説明が可能であった。また、液体リチウム中の水素同位体のNb膜透過による回収実験を行った。これはkgオーダーの液体リチウムを使用した自然循環型リチウムループを使用したものである。この実験は日本原子力研究所の高温融体材料研究室との共同研究で行われた。その研究室では溶融塩炉に関連した研究も行われていた。室長は古川和男博士で原子力と社会、科学と技術に

関する様々な薫陶を受けたのもよい経験となった。大学院在学中の昭和51(1976)年に第1種放射線取扱主任者免状を取得した。実験の合間に勉強したものであるが、放射線管理の重要性和実際の対応を知ることができた。

3. 大学における教育、研究について

3.1 助手、助教授時代

昭和52(1977)年12月に原子力工学科原子力化学工学研究室の助手となった。当研究室の教授は清瀬量平先生、助教授は鈴木篤之先生であり、両先生から原子力工学、核燃料サイクル、放射性廃棄物に関連して多くのことを教えてもらった。筆者の研究は当初は引き続き核融合炉燃料のトリチウムに関するものが中心であった。そのころ、原子力工学研究施設に核融合炉ブランケット基礎実験装置建屋が建設中で、その中のトリチウム工学実験室の整備に小野双葉助手らと関与した。この実験室は現在も残っているが、使用した機器や発生した廃棄物の対応に実験が終了した後においても様々な苦勞をした。このことは、実験開始のころから、将来の廃止措置や廃棄物対応を見通した施設、装置の設計や整備が必要であることを意味する。当時のトリチウムに関する研究は、吸着除去研究の進展や、化学工学科の木村尚史教授、生産技術研究所の鈴木康夫助手との共同研究であった。また、1980年4月末に米国オハイオ州デイトンであった第1回トリチウム国際会議に参加して世界中のトリチウム研究者と議論できたことや、Mound Lab.の見学はその後のトリチウム研究の俯瞰的發展に有意義であった。また、研究室で行われていた核燃料サイクルや放射性廃棄物の研究にも大きな関心を持っており、研究室会や研究室に所属する大学院生らとの意見交換は有意義であった。

昭和56(1981)年10月に原子力工学研究施設の助教授になった。所属した原子炉化学反応工学研究部門での教授は高橋洋一先生で助手は寺井隆幸氏であった。核融合炉燃料工学研究部門の教授は山脇道夫教授、助手は山口憲司氏であった。彼らとは原子力材料学的な観点でいろいろ共同研究や議論をさせていただいた。ここでの研究は核融合炉工学の研究が中心であった。トリチウム工学研究の進展にあっ

ては、トリチウムの取扱い量を 25 mCi (925 MBq) から 1 Ci (37GBq) に拡大し、吸着除去や、触媒酸化、膜透過現象等の研究を行った。トリチウム分離回収除去研究では soaking effect や isotopic swamping, 同位体効果等に関心をもった。また、グローブボックス (模擬容器) にトリチウムガスを放出後トリチウム除去時のトリチウム水蒸気 (HTO) への酸化と壁への吸着、脱離 (Soaking 効果) に関心を持った。その後、核融合炉ブランケット研究として弥生炉を用いた照射下トリチウム回収実験 (TTTE_x) を開始した。これは酸化リチウム等のブランケット材料を弥生炉で高温照射しつつスイープガスで同時に回収するものであるがそこではリチウムセラミックス表面での OT とスイープガス中での水蒸気の解離吸着でできた OH との結合反応が律速であるという興味深い結論が得られた。これらの実験においては放射線管理の観点も重要であるが、RI 主任者免状を有することは有意義であった。また、このころに、第一壁工学研究の重要性を認識し宮健三先生、Harald Bolt 先生との協力のもと境界プラズマ模擬実験装置 MAP (Materials and Plasma) の製作を行った。また、当時、原子力工学科、原子力工学研究施設に所属する多くの先生等と核融合炉設計研究を行った。メンバーには、班目春樹先生、近藤駿介先生、鈴木篤之先生、宮健三先生、中沢正治先生、岡芳明先生、田川精一先生らがおられ毎週土曜日に東海村の原子力工学研究施設で勉強会を行った。このように炉工学、燃料工学、材料学、放射線化学、原子力化学工学等の様々な観点で検討を行えたことは、俯瞰的に原子力を見る必要があるとの観点で極めて貴重なものであった。

なお、当時も本郷の原子力化学工学研究室で行われていた核燃料サイクル、放射性廃棄物の研究にも大きな関心があった。その 1 つとして Np の溶液化学に関する研究を長崎晋也氏らと原子力工学研究施設の実験室で行った。初めは、電気泳動法による Np(V) 加水分解反応定数評価や Np(IV) (am) の溶解度積評価に関する研究であったが、トリチウムと異なり様々な酸化状態を有するアクチノイド元素化学研究の重要性を認識させるものであった。

平成 5 (1993) 年ごろから原子力工学科、原子力工学専攻の名称を変える議論が行われた。そこでは今後はスペシフィックな専門を深めると同時に総合

的に見る力が大切で、東京大学の名前のとおり T 型が大切という議論が行われ、システム量子工学科、システム量子工学専攻という名称に 1993 年 4 月から変更することとなった。

3.2 試験炉「弥生」

原子力工学施研究施設には試験炉の「弥生」があり、その運転においては原子炉主任技術者が必要である。東海村に赴任後においてその免状を取得する必要がある、筆記試験の準備を教育・研究の合間に行った。口述試験を受けるには現場での運転経験等が必要であり、弥生炉の運転や点検時に同席させていただいた。おかげで昭和 60 (1985) 年 8 月に原子炉主任技術者免状を受領できた。また、勉強の過程で核燃料取扱主任者免状にも関心を持ち、昭和 59 (1984) 年 4 月に受領できた。原子炉主任技術者の仕事には多くのものがある。1 つは科学技術庁の定検関係であるが、そのときには検査官と事業者との間に立ち、保安上の監督から重要なことを発言した。

3.3 LBL 留学

助教授在任中の昭和 57 (1982) 年 5 月より 1 年間、カリフォルニア大学ローレンスバークレー国立研究所 (LBL) に留学する機会に恵まれた。Glenn T. Seaborg 博士の研究室で放射化学の研究を加速器を用いて行った。研究室会での議論等から核化学研究の面白さを実感した。また、Seaborg 先生からアクチノイド元素の俯瞰的思考についてのこと等聞かせていただいたことは大変勉強になった。また、LBL 内の D. Hoffman 先生や H. Nitsche 先生と議論できたことや、時々、LBL の丘の下にある原子力工学科を訪問し Pigford 先生や日本人留学生らと原子力工学や放射性廃棄物について意見交換することは有意義であった。1997 年ごろ Seaborg 先生に関係した研究者が IUPAC に 106 番元素について Sg (Seaborgium) という元素名にすることが相応しいという手紙を送ることになった。当時は存命中の人の名前はつけられないという考えが IUPAC にあったがその考えを変えてほしいというものであった。結果として Sg という名称になったのはうれしいことであった。

3.4 教授時代

平成6(1994)年2月に工学部システム量子工学専攻の教授となり、本郷に拠点を移すことになった。核燃料サイクルに関する講義を行うとともに、研究は核融合炉燃料・材料、核融合炉第一壁工学・境界プラズマに関する研究、核燃料サイクル、放射性廃棄物に関する研究であったが、放射性廃棄物に関する研究が多くなった。その理由は、わが国での放射性廃棄物処理処分に少しでも貢献できればという思いと、筆者が生きている間に本当に核融合炉ができるのかという懸念や、大学や研究機関の知人、友人等から放射性廃棄物の研究をしっかりとやってほしいという声もあった。

トリチウム吸脱着研究の更なる展開については、現在静岡大学におられる大矢恭久氏らとマイクロ機構の解明に努めた。核融合炉固体トリチウム増殖材料の研究では、ITERで仕事をされている谷川尚氏や、現在ソウル国立大学の教授である小田卓司氏らと、照射損傷、表面化学、トリチウム挙動の研究を行った。そこでは、様々な制御環境下で水素同位体挙動のin-situ測定を行える装置を構築しての研究、弥生炉を利用した中性子照射下での照射欠陥挙動の分析、計算機シミュレーションを用いた照射欠陥の生成過程・安定性の評価、イオン加速器を用いた水素同位体一欠陥相互作用の分析、Li酸化物表面における水酸基の存在状態と吸着・脱離挙動の分析、Li酸化物表面の構造と化学状態の同定の研究等を行った。また当時光触媒の研究が進んでいたこともあり、工学部の藤嶋昭先生にも教えてもらいながら光刺激による金属酸化物表面からの水酸基脱離挙動の分析を行った。核融合ダイバータ・境界層プラズマにおける原子分子過程はプラズマ閉じ込めにおいて重要であるとの認識で、現在京都大学の門信一郎先生らとMAPを改造したMAP-IIを1999年に作成した。この装置を用いて、気体に戻し、壁に優しいダイバータデタッチメントの研究や、反射水素原子と脱離水素分子からの解離原子の研究、レーザー誘起蛍光法によるプラズマ中の中性水素原子の研究等を行った。このような直線型装置による境界層プラズマ・材料の基礎研究は国際的な核融合開発の重点課題の1つとして位置づけられるものであった。このような様々な研究は実験やシミュレーションにより進められたが、研究室会での様々な観点での議論は有意義で

あった。また、そのあとの根津での食事会も有意義であった。また、当時あったトリチウム国際会議や、核融合工学国際会議(ISFNT: International Symposium on Fusion Nuclear Technology)等に学生と参加し、外国の研究者と様々な議論をすることは極めて有意義であった。

3.5 放射性廃棄物研究の強化

放射性廃棄物に関する研究は時間と共に増え、2000年以降はほとんど全部が放射性廃棄物の研究であった。研究は、長崎晋也氏や、現在東大教授の斎藤拓巳氏をはじめ、現在研究機関等で活躍している人らと行った。分析・計算技術の高度化に関する研究では、レーザー誘起ブレイクダウン分光(LIBS)により、水溶液中の微粒子をin-situで分析することに成功し、コロイド輸送現象の理解にも役立った。また、時間分解型レーザー誘起蛍光分光(TRLFS)に関する研究を行った。計算技術の高度化に関連してアクチニド錯体の配位構造や電子状態に関する理論化学的研究を行った。コロイド研究では、アクチニドコロイド形成、輸送に関する研究を行った。また、流動場分画法(FFF)を用いた地下水コロイド分析を行った。更に、アクチニドの配位化学に関する研究、アクチニド固液界面現象に関する研究、セメントの溶解、セメントへの核種収着に関する研究や粘土鉱物への核種吸着に関する研究、分光測定・量子化学計算による吸着反応モデリングや、腐食物質・鉱物共存系における金属イオンの吸着挙動に関する研究を行った。また、放射性廃棄物処分性能評価の不確実性解析を行った。東京電力福島第一原子力発電所事故後においては注目されていたCsの吸着・脱離挙動に関する研究を行った。

このような研究は放射性廃棄物に関するある特定分野での深堀的研究であるが、それらが放射性廃棄物処分での核種挙動や安全評価にどのように関連するか等は研究室会等において頻繁に議論された。そこでは、未解明マイクロ現象の解明、深部地下での挙動、人工バリア、天然バリアの核種閉じ込め性能評価、被ばく安全評価への反映、核燃料サイクル評価への反映、放射性廃棄物処分、核燃料サイクル評価に関するコミュニケーションへの反映等の重要性について議論した。このような俯瞰的観点からの議論やT型人材の育成は重要と認識していた。放射性

廃棄物処分の科学に関係する国際会議 MIGRATION に学生らと参加し、世界の科学者と議論することは人材育成の観点でも意味深いものであった。

3.6 RI 主任者等の重要性

教授在職中の 2000 年にシステム量子工学科と工学部の他の 3 学科（船舶海洋工学科，地球システム工学科，精密機械工学科）を統合してシステム創成学科ができた。これは学部においては総合的な観点から教育することが重要であるとの考えでできたものである。その準備委員にメンバーとして議論に参加したが，原子力関係の講義をどのように行うかは悩んだところであった。システム創成学科に多くの学生が来てくれるか心配であったが，順調に教養学部 4 学期がスタートできることになった。そのお祝いもあって 1999 年 9 月 30 日の午後，御殿下グラウンドでソフトボール大会を行った。その時，事務の方が走ってきて，東海で臨界事故が起こったということでソフトボールは中止し，教授室に戻った。ちょうど 3 年生の学生が東海の原子力工学研究施設で原子炉実習を行っていたので彼らへの対応に追われた。JCO では初期のバーストのあとでも再度臨界になる現象が続いたが，これは研究室の臨界の専門家であられた清瀬量平先生から良く聞かされていたことであった。事故のあとで，本事故に関して核燃料取扱主任者の対応が問題となったが，RI 主任者免状，原子炉主任技術者免状，核燃料取扱主任者免状を持っているものとしてその業務の重要性を痛感した。

3.7 GoNERI 活動

東京大学は，「世界を先導する原子力教育研究イニシアチブ（GoNERI）」が 2007 年～2012 年まで文部科学省のグローバル COE プログラムに採択された。当初の拠点リーダーは岡芳明教授で，のちに筆者が拠点リーダーとなった。このプログラムでは，原子力エネルギー（未来型エネルギー）の他に，班目春樹先生を中心とした原子力法工学，久野祐輔先生を中心とした核不拡散，木村浩先生を中心とした原子力パブリックコミュニケーション，関村直人先生を中心とした原子力システムの保全，筆者や長崎晋也先生を中心とした核燃料サイクル・放射性廃棄物処分や，高橋浩之先生，上坂充先生を中心とする

最先端放射線応用等の教育研究をした。このように，原子力エネルギー，放射線応用だけでなく様々な社会学的観点（原子力社会学）も含んでいるのが特徴であった。この中で特任助教であった寿楽浩太先生にはカリフォルニア大学バークレー校に滞在していただき安俊弘先生との議論や共同研究は有意義であった。このプログラムの終了近くに東京電力福島第一原子力発電所（1F）の事故があった。それまで 4 年間に培った拠点の能力とそれまでの成果を生かし，各教員，更には学生までもがそれぞれの専門や経験を生かして様々なかたちでの事故への対応，そして事故を受けたうえでの原子力教育研究の再構築に全力で取り組んだ。そこでは，「リスクと社会」の考え方に立った問題の整理が様々な課題に取り組む際の 1 つの重要な基盤となることが示唆された。

4. 国等の委員での経験

原子力委員会専門委員，原子力安全委員会専門委員，文部科学省原子力科学技術委員会委員，経済産業省電気事業分科会原子力部会部会長等をやらせていただいた。その中でも，原子力安全委員会における，核燃料施設，放射性廃棄物の管理について安全の基本的考え方の議論に参加して放射性廃棄物埋設における安全規制の基本的考え方で，基本シナリオ，変動シナリオ，人為・稀頻度事象シナリオとそれらに対する線量めやす値についての活発な議論が印象に残っている。

5. 東京電力福島第一原子力発電所事故後の活動

2011 年 3 月 11 日の 1F 事故時に筆者は京都で国際会議に参加していた。翌日東京に帰り，本郷の東大の部屋に行ったが本棚の本が落下しているのが多かった。また，工学部 1 号館の前の庭にあるジョサイア・コンドル博士の像が倒れていないが北の方に 10 cm 位動いているのに驚いた。

原子力学会の副会長，会長をやっていたこともあり原子力学会に福島特別プロジェクトを立ち上げ，福島で講演会をしたり，いろいろな場所を訪問した。また，原子力学会東京電力福島第一原子力発電所事故に関する調査委員会の委員長となり，保健物理・環境科学部会等学会を構成する部会や連絡会等から

委員をあつめ検討した。報告書の中の1つの節に、「放射線モニタリングと環境修復活動」がある。

また、事故後、東京大学の教養学部等様々な部局を訪ね、関東地区での放射能濃度や、放射線による影響等について学生相手に説明することが多くあった。

福島県の除染アドバイザーもやらせていただいた。そこではCsの土壌への付着挙動等について説明した。また、当時世間の関心を引いていたトリチウムについて、記者の方々に三体核分裂でトリチウムが生成することや、除去の難かしさ等を説明した。

青森県には核燃料サイクル施設等があることから、事故前に、青森県原子力政策賢人会議や青森県原子力政策懇話会の委員をやらせていただいた。事故後、青森県原子力安全対策検証委員会が平成23(2011)年6月に立ち上げられ、その委員長をやらせていただいた。現地調査を経て、国が指示した緊急安全対策等に基づき、各事業者が実施した対策及び国の確保の状況について検証を行ったものである。委員には原子力防災、放射線防護の専門家も含まれており、このような観点からも検証を行った。報告書のまとめでは、「緊急安全対策等を進めていくうえでは事業者のみならず国や県、立地地域等の関係者それぞれが、「完全なる安全はあり得ない。しかし、求めるべきものは完全なる安全である。」という共通の認識の下で、「最善の努力を尽くす」ことが重要である。」と述べている。

6. 東京大学における様々な施設の廃止措置について

原子力関係の教育、研究をしていることもあって、東京大学環境安全本部の放射線管理の業務を数年行った。そこでは学内様々な学部、学科での関連施設、機器の廃止措置について全学的な観点でどのように協力するかが重要な業務であった。

筆者が所属した専攻においても過去の施設、機器の廃止措置が必要であった。根津の浅野地区にあったRI施設での照射線源の海外への返却は順調にできたが、未臨界実験装置の天然ウランについては現在も検討中である。また、将来的には核燃料取扱施設の廃止も必要である。このような施設、機器の廃止に関しては設置の時点において将来の廃止措置をどのようにするかを考えることが必要であると実感

した。

筆者は本郷の原子力国際専攻に所属していたが、東海村の原子力専攻にある研究炉「弥生」の廃止措置にも関与した。「弥生」は2011年3月31日をもって運転終了の予定であったが、同月11日の東日本大震災でもって運転終了となった。高濃縮ウラン燃料の処理、譲渡については様々な苦労もあったが終了している。これからは炉の廃止措置が始まるが、発生する物質の廃棄物処理やクリアランス対応が重要である。東京大学以外においても研究炉の廃止措置で発生する放射性廃棄物対応が重要な課題である。これについては国としての対応が必要と考える。

7. 原子力規制委員会における仕事

2014年9月に原子力規制委員となった。重要な仕事は、核燃料サイクル、放射性廃棄物、核セキュリティ等であった。放射線防護や防護基準の議論等にも参加した。そのときにも多くの観点を俯瞰的に見ることの重要性を認識した。

令和2(2020)年にはクリアランス制度の見直しを行った。主な内容は、対象施設及び対象物の拡大、放射性物質の種類の拡大とそのクリアランスレベルの策定、評価に用いる放射性物質の選定方法であった。令和3年にはウラン廃棄物のクリアランス及び埋設に係る規制の考え方を定めた。また、令和3(2021)年には中深度処分の廃棄物(L1廃棄物)の埋設に関する規則、解釈を改正した。これらの対象廃棄物の処分においては関連する規則の整備がまず重要であり、その制定にあたっては処分後の放射線影響、被ばく評価をどのように行うかが大切であるが、パブリックコメントで多くの意見があったことはありがたいことであった。

原子力規制委員会には1F廃炉に関して、「特定原子力施設監視・評価検討会」があり、筆者も参加した。1F廃炉は長期にわたる課題であるが、規制委員会も含めて国全体として見ていく必要がある。規制委員会では令和6(2024)年2月に中期的リスクの低減目標マップ(2024年3月版)を作成した。そこでは固形状の放射性物質を優先して取り組むべきリスク低減分野として取り上げ、2033年度に実現すべき姿を示した。

RIセキュリティについては、IAEAの放射性同位

元素に係る勧告を踏まえ、悪意ある者が特定放射性同位元素を盗取して悪用することを防止するために、特定放射性同位元素の防護措置（セキュリティ対策）を法律で義務付けた。関連して、法目的に「放射線障害の防止」に加えて「特定放射性同位元素の防護（セキュリティ対策）」を追加し、法律名を「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」から「放射性同元素等の規制に関する法律」に変更した（令和元年）。一般に原子力においては安全、セキュリティ、保障措置の3Sが重要であるが、今後もこの3Sの重要性を認識しての活動が重要である。

8. まとめにかえて

.....

以上のように筆者のRI歴は様々な点で経験したものであるが、バックにあるのは放射線防護の考え方を俯瞰的に見て対応することである。令和6（2024）年9月に規制委員を終えたが、これからもこれまでの経験を活かして、特に放射性廃棄物問題の解決に向けて少しでも尽力したいと思うところである。また、そのためには人材育成が重要な観点であることも指摘しておきたい。

（東京大学名誉教授）