

平成 28 年度バックエンド部会表彰

平成 28 年度バックエンド部会表彰選考について

今年度の功績賞及び業績賞については、それぞれ、わが国の地層処分研究開発に著しい進展をもたらした梅木博之氏、油井三和氏に授与された。その成果はわが国の最終処分法等の技術的根拠となるなど、その後の事業等に及ぼした影響はきわめて大きい。

昨年度より設置された功労賞については、バックエンド部会誌の創刊等に主体的に尽力された安俊弘氏と、バックエンド部会長を務め、また、多くの人材の育成に尽力された森山裕丈氏に授与された。ともに故人となられたことは痛恨の極みである。授賞式の場において黙祷を捧げ、敬意と哀悼の意を表した。

近年、若手技術者、研究者よりバックエンド部会誌に対する投稿が多くあり、喜ばしい一方、更なる講演件数の増大も期待したいところである。バックエンド分野には廃止措置や最終処分等、今後、数十年から 100 年規模の事業があり、継続的な技術の進展と継承が不可欠である。当分野の継続的な活性化に努めていく必要がある。

平成 28 年度バックエンド部会
部会長 亀井 玄人

功績賞 [1名]

梅木 博之 殿 (原子力発電環境整備機構)

受賞理由：東京大学及び動燃事業団（その後、核燃料サイクル開発機構、原子力機構）において、一貫して高レベル放射性廃棄物地層処分の研究開発に従事し、「高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術報告書—平成 3 年度—」や、「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性—地層処分研究開発第 2 次取りまとめ—」の作成・公開に主体的かつ指導的役割を果たした。これらの成果は、その後のわが国の地層処分事業に不可欠な技術基盤となったほか、TRU 廃棄物の地層処分研究開発に対しても方法論や評価基盤等を提供することとなった。さらに、最終処分法制定に向けた技術的根拠ともなった。また、地層処分に関し、増大し続ける膨大な技術情報を対象とした知識マネジメントシステムを構築したことも特筆すべき成果である。

また、NUMO に移籍後、包括的技術報告書「わが国における安全な地層処分の実現性—サイト選定で想定される多様な地質環境を対象としたセーフティケース—」作成に指導的役割を果たした。これは、わが国の処分事業に対する顕著な技術的貢献と考えられる。

さらに、OECD/NEA や IAEA 等における活動に中心的に関わり、国際貢献を行うとともに日本の技術開発を国際レベルに高めることにも尽力した。

以上のように、わが国の地層処分に関し、重要な技術的進展をもたらした第一人者であり、功績賞授与が相応しいものとする。

業績賞 [1名]

油井 三和 殿 (日本原子力研究開発機構)

受賞理由：動燃事業団（その後、核燃料サイクル開発機構、原子力機構）に入社、ウラン燃料の製錬転換技術開発業務、OECD/NEA 勤務を経て、高レベル放射性廃棄物地層処分の研究開発に従事した。また、「高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術報告書—平成 3 年度—」に続き、「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性—地層処分研究開発第 2 次取りまとめ—」の作成に取り組み、この成果は、その後のわが国の高レベル放射性廃棄物地層処分事業や TRU 廃棄物地層処分研究開発の技術基盤となったほか、最終処分法等の技術的根拠ともなった。このなかで、性能評価上不可欠な核種移行データの整備に顕著な業績を挙げ、その信頼性の高さは国際的に評価された。

また、福島事故による環境影響評価技術の構築にも従事し、環境中での核種移行に関する深い知識を活用しつつ、環境修復に向けて顕著な技術貢献を果たした。

以上から、業績賞授与が相応しいと考えるものである。

奨励賞 [1名]

石橋 正祐紀 殿 (日本原子力研究開発機構)

受賞理由：対象研究論文では、亀裂性岩盤中の核種移行を評価するにあたり、既往の知見が十分でない初生的な変質について、マトリクス部でのマトリクス拡散の可能性を、ユニークな手法を適用して、丁寧に議論している。また、TRU や高レベル廃棄物の性能評価においても、古い情報に基づいて検討がなされていること、核種移行評価においてマトリクス拡散が核種移行に少なからず影響していることを考慮すると、地層処分の健全性を示唆する上でも重要な知見を与えていると考えられる。

以上のことから、掲載した論文の内容は十分に奨励賞を授与するに値するものである。

優秀講演賞 [3名]

佐藤 修彰 殿 (東北大学)

受賞理由：2016 年春の年会の口頭発表 2I09 「フッ化法を用いた燃料デブリの安定化処理技術の開発」に基づく採点の評価結果による。

木村 駿 殿 (東京工業大学)

受賞理由：2016 年秋の大会の口頭発表 2D12 「超音波を用いた不飽和圧縮ベントナイト中含水比計測に関する研究」について、「優秀講演賞」の評価基準に基づく採点の評価結果による。

新堀 雄一 殿 (東北大学)

受賞理由：2016 年秋の大会の口頭発表 2D20 「地下冠水環境におけるカルシウムシリケート水和物によるバリア機能の評価手法」について、「優秀講演賞」の評価基準に基づく採点の評価結果による。

ポスター賞 [1名]**千田 太詩 殿 (東北大学)**

受賞理由：第 32 回「バックエンド」夏期セミナー（2016 年 8 月）ポスターセッションの発表 po02「緑泥石および絹雲母への陽イオン核種収着挙動」についての評価結果による。

論文賞 [4名]**千田 太詩 殿 (東北大学)****船橋 泰平 殿 (東北大学)****齋藤 雄太 殿 (東北大学)****新堀 雄一 殿 (東北大学)**

受賞理由：部会誌「原子力バックエンド研究」Vol.22-2（2015.12）に掲載の論文「高塩濃度冠水環境におけるカルシウムシリケート水和物の安定性に関する研究」について、「論文賞」の評価基準に基づく採点の評価結果による。

功労賞 [2名]**(故) 安 俊弘 殿 (カリフォルニア大学パークレー校)**

受賞理由：バックエンド部会誌は、1994 年の創刊号から現在までに 23 巻が発行されている。受賞者は、この部会誌の創刊にあたり、編集長として原稿収集に奔走するとともに、「この部会誌がバックエンド分野の研究業績の主たる発表の場となること」を目指して準備を進め、海外学術雑誌を参考とした TeX での製版を実現させ、自らも第 5 巻までに多数の原稿を投稿して、部会誌発行の基礎を築いた。

また、カリフォルニア大学へ移籍後もバックエンド分野の研究を進めつつ、バックエンド部会の 20 周年に際し、「バックエンドはデッドエンドではない」との貴重な論文を寄稿した（部会誌 Vol.11 No.2 特集, 2005）。その後、福島での事故への教訓と人材育成への貢献に関するシンポジウムを企画していたが、その開催直前に志半ばで逝去された（部会誌 Vol.23 No.2 特集, 2016）。

以上、部会誌の創刊をはじめとする部会への長きにわたる著しい貢献に対し、功労賞授与が相応しいと考える。

(故) 森山 裕文 殿 (京都大学)

受賞理由：受賞者はバックエンド部会部会長（2006 年度）として部会の発展に尽力するとともに、京都大学教授として長年、放射性廃棄物処分の安全評価に資する熱力学的研究と核燃料サイクル工学における高温熔融塩系や湿式系の化学プロセスの開発および高度化研究に従事した。また、これらの研究を通じ、多くの学生の教育に尽力し、バックエンド分野ならびにバックエンド部会を支える研究者、技術者として多くの有為な人材を育成、輩出した。

さらに、共同利用施設としての京都大学原子炉実験所の所長として、国内外の多分野にわたる研究者の研究活動を支援し、バックエンド研究に必要な不可欠な研究用原子炉施設の維持管理に努めた。また、福島原発事故直後から環境修復等に向けた対応を先導するなど、バックエンド分野のみならず、原子力研究全体の信頼回復に向けた活動に尽力していたが、その志半ばで逝去された。

以上、人材育成を通じた部会への長きにわたる貢献に対し、功労賞授与が相応しいと考えるものである。

平成 28 年度部会表彰は、バックエンド部会運営委員が選考を行いました。

功績賞を受賞して**原子力発電環境整備機構
梅木 博之**

—地層処分問題の世界観—

このたび原子力学会バックエンド部会功績賞をいただき、大変光栄に存じますとともに、この場をお借りしてお世話になった多くの方々に改めてお礼を申しあげます。振り返ってみると、随分と長い間、地層処分問題に取り組んできて、その結果として栄えある賞をいただけることになりましたが、地層処分に挑戦を続けておられる、あるいは、これから挑戦しようとしている方々の一助になるのではと考えると、この機会に、大袈裟に言えばこの問題に対する世界観について少し記させていたいただきたいと思えます。

よく知られているように、地層処分は地下環境が有する自然の性質と工学的な対策を組み合わせ、人類が経験したことのない極めて長い期間にわたって、人間や環境から放射性廃棄物を安全に遠ざけておく仕組みです。この仕組みが期待通りに機能するかどうかを検討するうえでは、地下環境という自然物と、工学的対策という人工物が相互に作用するシステムとしてのふるまいを捉えることが求められます。性能評価と呼ばれる領域はこのために創出され、地層処分システムのふるまいを数学的なモデルを介して記述することを目的としています。

ところで、地層処分システムが期待通りに機能を発揮し安全を提供するかどうかは最終的には社会の判断に委ねられます。この判断のために安全規制という社会的ルールが決められ、性能評価の結果はこの基準に照らして示すこととなります。では、このルールを守っているからそれでよしとできるかといえば、なかなかそうはいきません。性能評価で描く超長期に及ぶシステムのふるまいを実体験することはできませんし、モデルによる推測ですから不確実性が伴うことは避けられません。そこで、性能評価の結果も含め論を尽くして地層処分システムが安全なものであることを説明し、これによって社会からの信頼を獲得することを求める、セーフティケースという別のパラダイムが生まれました。これは、地層処分という行為について社会が受け入れるかどうかを判断するための対話の道具といえます。

セーフティケースは、安全規制や地層処分システムへの要求（回収可能性の維持等がこの例です）、科学技術の進歩など、社会によって動的に変化する境界条件に適合する地層処分システムを作るという、地層処分という技術と社会の相互作用をより大きなシステムとして捉えようとするものだと理解できます。こうしたダイナミズムのなかで、システム論的思考や自然科学から工学まで様々な分野の知識統合、社会との対話といった視点で地層処分問題に対する世界観を持つておくことは重要なことのように思われます。バックエンド部会が、こうした世界観をはぐくみ、鍛え、それを支える科学技術的知識を創造する場としてあり続け

ることを大いに期待しています。微力ながらそのお手伝いのできるよう、これからも最善を尽くしていきたいと思えます。



授賞式（右から、代理出席の原子力発電環境整備機構
布目礼子氏、亀井玄人部会長）

業績賞を受賞して

日本原子力研究開発機構
油井 三和

思いもしなかった業績賞を受賞し、光栄に感じております。

高レベル放射性廃棄物処分では第2次取りまとめを中心として地球化学研究、核種移行研究、核種移行データベースの開発を進め、少しは安全評価に寄与できたのかなと思っています。特に、データベース開発は地味な仕事で、論文等にもなじみがたく、その当時なかなかその意義を国内で見出すのは難しかったと思います。OECD/NEA 勤務を経て、国際的には如何に膨大なデータベースを多くの専門家のレビュー、議論を経て構築、更新されているかを目のあたりにし、我が国との大きな違いを感じました。私も単に開発された OECD/NEA のデータベースを使っているだけでは信頼性がわからないとの思いで、核種の熱力学データベースを中心に核燃料サイクル開発機構（現、日本原子力研究開発機構）の若手研究者を集め、自らのデータベース開発に努めました。多くのデータは結局 OECD/NEA のものが多かったわけですが、自ら地味で地道なデータレビューを通じて安全評価の裏にある信頼性とは何か、自分で説明するとはどういうことかを肌で学んだと思います。

また、2011 年の東京電力福島第一原子力発電所の事故により生じた環境汚染への対処として、初期の除染活動 R&D の立ち上げ、放射性セシウム等の環境動態研究、さらに除染で発生する膨大な除去土壌の処置に向けた戦略検討などを通じ、福島県浜通りを中心とした環境回復や農林水産業の復活に向けて、基盤情報や技術の提供などわずかではありますが協力できたのかなと思っています。この際心がけてきたのは、避難されている自治体の方々の環境回復に対する具体的なニーズです。今もって 8 万人弱の方々が避難を余儀なくされており、今重要なのは、帰還に向けた安全・安心のためには何をすればいいのかという点です。除染さ

れずに残る森林問題、上述の除染により発生する除去土壌等の問題、いまだ帰還の見通しのない帰還困難区域に対する対処などがあります。

これらはいずれも短期では解決しません。私自身は、現在、次世代の若者に引き継ぐべく事故現場に最も近い高等教育機関の福島高専の学生の人材育成にも関与しています。

放射性物質を含む廃棄物や除去土壌等の問題は技術開発のみでなく、高校、高専、大学といった若者と一緒を考え、一緒に解決してゆく姿勢こそが今求められていると思います。それこそが現実的な解決につながるものと確信しています。

今回の受賞を機に私自身、体が続く限りアクティブな人材育成に寄与して行ければと考えています。



授賞式（右から、油井三和氏、亀井玄人部会長）

奨励賞を受賞して

日本原子力研究開発機構
石橋 正祐

このたびは、日本原子力学会バックエンド部会より奨励賞をいただき、大変光栄に存じます。受賞のきっかけとなりました研究論文「深部結晶質岩マトリクス部における微小移行経路と元素拡散現象の特徴」は、共著者や室内試験にご協力いただいた方々、出版小委員会の皆様、匿名の 2 名の査読者様など多くの方々のご指導、ご鞭撻に加えて、先輩方とのディスカッションのおかげで取りまとめることができた研究です。この場をお借りして、深く御礼申し上げます。また、推薦いただきました出版小委員会の皆様、御審査いただいた表彰小委員会の皆様に心より感謝申し上げます。

本研究は、本論中に記載しました岩石ブロックを用いた拡散試験の結果、既存研究では明確に指摘されていなかった斜長石の内部で、ウランによる蛍光が確認されたことがきっかけでした。我々はこの原因を把握するために、まず花崗岩中の空隙の分布を抽出することを開始しました。この際に、地質学的な特徴との関連性についても検討するために、岩石薄片から空隙の分布を抽出する方法を検討しました。かつて、先輩方より、接着剤によっては観察する光の波長によって蛍光を発し、空隙の分布を抽出できるとの話を聞いたことがあったため、既に取得していた岩石薄

片を使って実体蛍光顕微鏡で観察したところ、SEM 観察と齟齬の無い空隙の分布が確認でき、本論で適用した方法を整備することができました。

これらの結果として、既存研究で着目されてこなかった、肉眼観察では変質を被っていない花崗岩中でも、花崗岩形成初期の弱い熱水変質（初生的な変質）に伴い、花崗岩の主要構成鉱物のひとつである斜長石内部に数十 μm 程度の空隙が集中して形成され、この空隙が物質移行を遅延する可能性があることを見出すことができました。このような肉眼観察で変質を被っていない割れ目周辺岩盤は花崗岩体中の大多数を占めており、安全評価上重要な役割を果たすと考えています。しかし、物質移行の遅延効果を証明するためには、国内の岩盤における初生的な変質による空隙形成の一般性の検討、空隙の形成による物質移行への影響把握に向けた定量的な情報の取得が重要となってくると考えています。今後は変動帯に位置する我が国の地層処分にとって重要と考えられる上記課題の解決に向けた調査・検討を進めていきたいと考えています。

最後に、本賞を頂いたことを励みに、今後も我が国の地層処分計画の推進に貢献できるよう、一層の努力をする所存です。



授賞式（右から、石橋正祐氏、亀井玄人部会長）

優秀講演賞を受賞して

東北大学
佐藤 修彰

この度のバックエンド部会優秀講演賞についてお礼申し上げます。これまでフロントおよびバックエンドに関わるプロセス化学を展開してきました。特に、今回功労賞を受賞された森山裕丈先生には本分野の研究展開とともに、核燃・RI施設の維持と次世代人材育成を託され、励みとてきました。福島原発事故に関連した燃料デブリを含む放射性廃棄物の処理・処分は、待ったなしの状態であり、異分野の方も含めて積極的に取り組んで行く必要があります。森山先生の意志を継ぎ、研究施設・実験設備の維持や若手研究者の研究環境整備などを通じて、本分野の発展に貢献できればと思います。



授賞式（右から、佐藤修彰氏、亀井玄人部会長）

優秀講演賞を受賞して

東京工業大学
木村 駿

日本原子力学会 2016 年秋の大会における発表「超音波を用いた不飽和圧縮ベントナイト中含水比計測に関する研究」に対して、バックエンド部会優秀講演賞をいただくことができました。大変光栄に思っております。本研究を実施するにあたりましてご指導いただいた関係者の皆さまならびに、発表時に貴重なご意見をいただきました座長ならびに聴講していただいた会場の皆さまには、心よりお礼申し上げます。

本研究では、不飽和圧縮ベントナイト中の水分挙動を弾性波の一種である超音波を用いて推定することに挑戦しております。圧縮ベントナイト中の水分量の変化に伴い、その機械的特性も変化し、その結果、ベントナイト中を伝搬する超音波の速度が変化します。この超音波の伝搬速度の変化から水分量を推定することが目的です。今回の発表は、ベントナイト中の水分量の変化に伴う超音波の縦波伝播速度の変化を調査した結果をまとめたものです。発表の中で、ベントナイト中の伝搬速度を測定する手法を示すとともに、不飽和圧縮ベントナイト中の飽和度の増加が縦波伝播速度の増加につながることを実験的に明らかにしました。今後は、圧縮ベントナイト中の飽和度と横波伝搬速度の相関関係を調査を行い水分量の推定手法を検討するとともに、縦波および横波の2つの伝搬速度を用いた圧縮ベントナイトの機械的特性の評価につなげられるよう研究を継続していきます。

最後に、今回の優秀講演賞の受賞を励みにしましてバックエンド分野の発展に貢献できるように日々精進する所存です。



授賞式（右から、木村駿氏、亀井玄人部会長）

優秀講演賞を受賞して

東北大学
新堀 雄一

日本原子力学会 2016 年秋の大会におきまして口頭発表をさせて頂きました「地下冠水環境におけるカルシウムシリケート水和物によるバリア機能の評価手法」について、バックエンド部会優秀講演賞の栄誉を頂戴いたしましたこと心より御礼申し上げます。本発表では、研究内容の本質を掘り下げる貴重なご質問・ご意見を座長ならびに会場の皆様から頂戴しました。重ねて御礼申し上げます。また、本研究は学術振興会科学研究費補助金(課題番号 25249136)「自己修復機能を冠水地下環境において発現する核種閉じ込めセメントバリアの開発」の一環として実施されたものであり、本発表の共著者であり、研究分担者の東北大学の千田太詩先生および桐島陽先生、さらに、これまで本研究に有益なご助言ご支援を頂いておりますご関係の皆様へに深甚なる謝意を表します。

発表者らは、これまで、冠水環境を想定し、乾燥過程を経ることなく、セメントの主成分でもあるカルシウムシリケート水和物(以下、CSH と呼称いたします)と幾つかのイオンとの相互作用について検討し、加えて、マイクロフローセルを用いて流動場における CSH の生成とその透水性の関係を追跡しております。自由水が多く存在する系では、CSH が陽イオンを取り込みながらより安定になること、また、ヨウ素などの陰イオンも、その一部は、静電的に拘束される水に溶存する形で CSH 近傍に存在することが分かってまいりました。さらに、CSH の生成は亀裂の透水性を減少させることが確認でき、CSH は化学的相互作用および透水性の減少の双方の効果により放射性物質移行の遅延させることが期待されます。本発表は、これらの知見をどのように処分システムにおける性能評価に組み入れるかについて整理いたしました。

周知の様に TRU 廃棄物の一部の地層処分では、処分施設の建設はもとより、固化体にもセメントを利用いたします。セメント成分は、処分場近傍(40m 程度の範囲)において 10 万年後も pH を 10 以上に維持することから、Ca/Si 比 0.8 程度の二次鉱物としての CSH が安定に存在する環境となります。CSH による処分施設の劣化・破損の修復特長

について、今後、その機能を促すセメント成分や細骨材の選定などを検討してまいります。

最後に、今回の受賞につきましてお世話になりました関係者の皆様に改めて御礼申し上げるとともに、今後とも御指導御鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。



授賞式（右から、代理出席の東北大学 千田太詩氏、亀井玄人部会長）

ポスター賞を受賞して

東北大学
千田 太詩

日本原子力学会バックエンド部会第 32 回「バックエンド」夏期セミナー(鹿児島市)において発表いたしました「緑泥石および絹雲母への陽イオン核種収着」につきまして、バックエンド部会のポスター賞として表彰して頂きました。取り組み始めたばかりの予察実験結果の紹介が主な発表内容であったこともあり、どのような評価や反応があるのか不安な点もございましたが、このような賞を頂いたことは大変光栄に思います。発表時に熱心に御議論頂くとともに、多々貴重な御意見を賜りました会場の皆様には、心より御礼申し上げます。また、本研究は経済産業省の委託事業「平成 26 年度放射性廃棄物重要基礎技術研究調査」の成果の一部であり、ここに深く感謝申し上げますとともに、常日頃より多くの御助言を頂いております関係者の皆様へに厚く御礼申し上げます。

本研究では、花崗岩表面が過去に熱水等によって変質を受けた際に生成する変質鉱物に対する核種収着について検討しております。とくに、熱水変質によって花崗岩中の黒雲母が緑泥石に、長石類が絹雲母変質することが知られておりますが、現在の核種移行評価においてはこれらへの核種収着は考慮されておられません。地下環境によっては、亀裂部にこれら変質鉱物が充填される場合も多々存在するとされております。そのため、実環境では岩盤表面に接触するまでに核種と変質鉱物との相互作用が生じることが予想され、物量に応じた核種収着効果を期待できる可能性があります。ポスター発表においては、セシウム(Cs)、ストロンチウム(Sr)、およびユロピウム(Eu)といった陽イオンの核種収着挙動についての予備的検討を紹介し、緑泥石や絹雲母が陽イオン核種を顕著に収着する可能性を示しました。

今後は、実環境に即した条件設定におけるこれら変質鉱物への核種収着挙動を継続して調べるとともに、核種移行評価への反映について検討していきたいと考えております。

今後も、この受賞を励みに、バックエンド分野の研究活動にさらなる努力をしていきたいと思っております。

論文賞を受賞して

東北大学
千田 太詩

この度、バックエンド部会誌「原子力バックエンド研究」Vol. 22 No. 2に掲載されました私達の研究論文「高塩濃度冠水環境におけるカルシウムシリケート水和物の安定性に関する研究」を栄えある論文賞に選定頂き、大変嬉しく思います。本論文は、共著者はもちろん、投稿時にはバックエンド部会出版小委員会の皆様や匿名の査読者の方々からも多くの貴重な御意見を頂きながら推敲を重ねた末に掲載に至っており、これら皆様にはこの場をお借りして心より感謝申し上げます。また、本研究は科学研究費(基盤研究(S)24226021)「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究」の一環として実施されたものであり、ここに深甚なる謝意を表すとともに、多くの御助言を賜りました関係者の皆様には改めて深く御礼申し上げます。

私達のグループでは、放射性廃棄物処分場周辺において二次的に生成するカルシウムシリケート水和物(以下C-S-H ゲル)に起因する核種移行遅延効果に着目した研究を実施しております。本論文は、淡水条件に加えて塩水条件下におけるC-S-H ゲルの生成、および安定性について検討したものです。そして、溶出成分の比較や、ラマン分光分析によるC-S-H ゲル内のシリカ鎖の重合度比較から、C-S-H ゲルの生成および安定性に対するNaCl濃度の依存性は小さいことを明らかにしました。つまり、淡水条件のみならず塩水条件においても、セメント系材料由来の高濃度のCaと周辺鉱物より溶出するケイ酸の相互作用によりC-S-H ゲルが同様に生成すると考えられます。一方で、NaCl共存下においてC-S-H ゲルへのNaの有意な取り込みが確認されており、C-S-H ゲルと核種との相互作用を検討する際には共存イオンの影響を考慮する必要があることも併せて示しました。現在は、本論文に示した知見をもとに、C-S-H ゲルへの様々な核種の取り込みや、地下環境条件におけるC-S-H ゲル生成に伴う微細流路閉塞の可能性といった、核種移行の遅延に寄与する種々の現象解明に取り組んでいるところです。

この受賞を励みに、バックエンド分野の発展にいつそう貢献できるよう努める所存ですので、今後とも変わらぬ御指導御鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。



授賞式 (右から、千田太詩氏、亀井玄人部会長)

功労賞について

功労賞については、今回、2名とも故人の受賞となったため、受賞の言葉に変えて、それぞれの受賞代理人による故人を偲ぶ追悼の言葉として以下に掲載する。

安 俊弘先生（功労賞）を偲んで

森山 裕丈先生（功労賞）を偲んで

日本原子力研究開発機構

中山 真一

京都大学

佐々木 隆之

平成 23 年、2011 年春に福島で事故が起きて以来、私はその対応に忙殺され、ただでさえ、そのずいぶん前に渡りされてからご無沙汰していたところ、事故後はますますその度合いがひどくなりました。安先生には、一度遠路福島のフィールド調査現場まで足を運んでいただきましたが、実際は、先生は、事故後は頻繁に来日され精力的に活動されておられたとのこと、あとになって知り、大変恥ずかしく思っているところです。

思えば先生とは 30 年前の学生の頃からお付き合いをさせていただきました。同年代で、東京と京都と離れていましたが学生の頃からずっと同じ道を歩んできました。共著の論文も書かせていただきましたし、電子メール時代、実にいろいろな相談事もさせていただきました。

訃報を耳にして以来私の中にぽっかりと空いた穴は埋めようがありません。せめて安先生との繋がりを保つていたいと思い、部会誌『原子力バックエンド研究』へ追悼記事を書かせていただきました。追悼記事は学術誌にはそぐわないかも知れないとの恐れもありましたが、同部会の長い歴史と同部会誌創刊に多大な貢献をされた先生の記事を掲載することを誰もが歓迎してくれました。部会誌と言えば、今でこそウェブサイトで公開されていますが、当時パソコンを使って手作りで先生と部会誌を作る作業をしたこともいい思い出です。

先生はおられなくなってしまいました。先生ならどう考えるか、どう行動するかと、今後の人生でまだまだ先生を頼ることになるでしょう。

先生はおられなくなってしまいました。先生がこよなく愛されたカリフォルニア・オークランドの自慢のお宅で、今頃は、奥様とすでに成人されたお子様が談笑されているでしょう。



授賞式（右から、代理参加の日本原子力研究開発機構 奥村雅彦氏、亀井玄人部会長）

森山裕丈先生(京都大学名誉教授)が2016年11月17日に逝去されました。67歳でした。1973年京都大学工学部工業化学科をご卒業後、同大学院工業化学専攻修士、博士課程に進学、1978年に同課程を単位取得退学、同年京都大学工学部原子核工学教室助手(大石純先生のご研究室)に採用され、京都大学工学博士の学位を取得されました。同助教授に昇任後、1993年に熊取キャンパスの京都大学原子炉実験所の教授に昇任し、ホットラボ設備研究部門をご担当されました(その後の経歴は後述)。森山先生は長きにわたり、化学的なプロセスや放射性核種の物理化学的性質に関する研究を進めてこられました。核燃料サイクルにおけるプロセスの開発・高度化、それに関連する様々な核種の反応機構の理解、さらに一般化(モデル化)に力を注ぎ、各論研究に留まらない研究姿勢を貫かれました。放射化学に関連する先生のご研究は高温熔融塩系と湿式系の化学に大別されます。前者においては、核融合炉増殖材の次世代候補として注目される液体金属リチウム、リチウム鉛、フッ化物熔融塩材料中でのトリチウムの挙動理解のため、材料中での水素同位体拡散係数を評価するとともに、水素同位体の拡散挙動等を明らかにしました。また、高速増殖炉燃料乾式再処理のための熔融塩分離法開発に係る基礎研究として、フッ化物熔融塩と液体金属の2相間における使用済燃料中のアクチノイドや核分裂生成物の分離挙動の解明に取り組みされました。また塩化物熔融塩系に展開し、同核種の溶解度や拡散に係る信頼性の高いデータの整備に尽力され、それに基づいた還元抽出分離プロセスの提案へと導く顕著な功績を挙げられました。これらの研究は核融合炉ブランケット材料であるフッ化リチウム含有材料への中性子照射におけるトリチウムの発生メカニズムの解明や、発生したトリチウムの有効な回収法の開発へと発展しました。さらに、リチウム含有酸化物について、加速器を用いたイオンビーム照射時の蛍光分光研究等を進め、照射欠陥に対する材料組成や温度の影響の解明にも取り組まれました。一方後者は、軽水炉使用済燃料の処理プロセス高度化や高レベル放射性廃棄物処分の安全評価に資する溶液化学的研究です。廃棄物に含まれる半減期の長いアクチノイドが処分後に深地層地下水中に溶出し、移行することを考える際、特に4価アクチノイドイオンの化学状態や溶解度の熱力学的な記述が将来的な課題となることにいち早く着眼されておいででした。先生は、諸反応の基礎となる加水分解反応に注目し、還元的な雰囲気下でのアクチノイド溶解度や錯生成に関する多くの実験と解析を着実に積み上げられました。決定した溶解度積等は国内外において処分安全評価に用いられる貴重なデータとして扱われています。安全評価上信頼に足るアクチノイドの加水分解定数が単核種や一部の多核種に対するものしかないことから、これを拡充すべく、より高次の加水分解定数を予測するための半経験的な熱力学モデル(剛体球モデル)を提案されましたが、そ

れ以降、自身のモデル計算で得た数値の妥当性を検証する方法を模索しておいででした。

森山先生が無類の煙草好きであったことは国内外で広く知られていました。考え事が始まると無意識に煙草に手が伸びるのです。当時の研究棟廊下に漂う煙草の匂いは在室のサインでした（まだ分煙ルールが無かった時代です）。この原子炉実験所におられた当時は、全国共同利用施設としての管理や運営に多大な貢献をされていたことは言うまでもありません。筆者とは研究室が異なりましたが、実験設備利用において多くのご教示を頂きました。一度相談を持ち掛けると、最後まで面倒を見てくださる姿勢が印象的でした。

さて、先生は2001年に熊取から吉田に移られました。2度目の原子核工学教室です。その2年後、筆者が先生の研究室に（熊取から）准教授として奉職して間もなく、ご懸念であった水溶液中の高次の加水分解定数およびモデルの妥当性を突き詰めるべく、研究が始まりました。加水分解種（多核種）を直接定量することで加水分解定数を決定できると考え、このアイデアを持って、当時エレクトロスプレーイオン化質量分析法の第一人者である先生を二人で訪れたところ、それは興味深いテーマでチャレンジングな（≒実現できるか厳しそう）ので、ここに通って実験するのも大変だからと、装置をお借りできることになりました。先生の愛車で陸路運んだことが懐かしく思い出せます。そして数年越しで4価金属水酸化物（錯イオン）の直接定量に成功し、剛体球モデルの妥当性の検証につながったことは、研究に対する卓越した洞察力と学生時代からの柔道で鍛えられた粘り強さの精神の表れであったと思います。この成果により日本原子力学会賞を戴きました。

当時、学内外のハードな要務をこなされていました。毎晩遅くまで建屋に残っているのは先生と筆者のみ。ふらっと部屋にお越しになり、筆者にはその意味するところの想像もつかない嘆息をもらす先生にコーヒーを出すと、(奥様に)見つかるはずいんやけどなあ、と言いつつ甘い菓子に手を伸ばしておられました。筆者にとっては様々な相談ができる最良の時間でした。激務の中ではありましたが、熔融塩と湿式両方の研究をお続けになられ、教育・指導にあたられました。とりわけアクチノイドを用いる実験には学生と泊りがけで京大炉のホットラボラトリに赴き、毎日遅くまで共同利用実験をされておいででした。夜、京大炉近くの居酒屋で我々と食事をされる時間は先生の束の間の休息だったと思います。ただお酒が入ろうとも、学生に教訓めいた説教を長々とされるのを見たことはありません。稚拙な表現になりますが、誰が相手であれ、当事者が考えていることや状況を的確に酌み、端的に助言することに非常に長けておられました。

さて、このままご定年まで吉田でご活躍と皆が思っていた2009年、先生は再び京大炉に異動されることになりました。研究室の大黒柱を失う私が引き留めようとした際に一言、「まあ、(佐々木)先生が居るから大丈夫やろ」。いつにも増した端的な切り返して、残した者にある種の覚悟を求めておられるようでした。そして原子炉実験所所長としての重職を3期務められ、燃料返還を始めとする京大炉の

諸課題や福島原発事故への対応などに当たられました。先見の明をもつ先生がご在職時に付けられた道筋が京大炉や原子核工学教室（現在の専攻）の将来をどのように導くのか、と思うところです。

2015年春に定年退職されたばかりでした。あまりにも突然の訃報に、まだまだご指導ご鞭撻を賜りたかったのに、という声が各所にあると思います。しかし、筆者が言われたように「まあ、〇〇さんが居るから大丈夫やろ」とお考えであるに違いない、と。その意味で、先生には安らかにお休みいただきたいと思います。森山先生の大いなるご功績を称え、厳しくも温厚なお人柄を偲び、心より哀悼の意を表します。 合掌。

注記 本追悼文は「佐々木隆之：森山裕丈先生を偲んで、日本放射化学会、放射化学第35号、(2017).」から転載（ただし、句読点を「。」から「.」に修正）したものである。



授賞式（右から、代理参加の京都大学 佐々木隆之氏、亀井玄人部会長）